आॅटोमोबाईल पर हमारे अन्यान्य प्रकाशन

माडर्न मोटरकार ट्रे० मैनुअल (तीनों भाग)—कृष्णानन्द	२४-७५
मोटरकार इन्जिनियर (प्रथम भाग)—कृष्णानन्द	८-२५
मोटरकार इन्जन (दूसरा भाग)—कृष्णानन्द	८-२५
मोटरकार सर्विसिंग (तीसरा भाग)—कृष्णानन्द	८-२५
मोटरकार इन्स्ट्रक्टर—कृष्णानन्द	१५-००
मोटर मैकेनिक टीचर—कृष्णानन्द	६-००
मोटर ड्राईविंग—कृष्णानन्द	४-५०
मोटरकार ओवरहालिंग—कृष्णानन्द	६-००
मोटर मैकेनिक टीचर गुरुमुखी—कृष्णानन्द	६-००
मोटर प्रश्नोत्तर—कृष्णानन्द	६-००
आधुनिक टिपिकल मोटर गाइड—कृष्णानन्द	४-५०
स्कूटर व आॅटोरिक्शा गाइड—कृष्णानन्द	४-५०
मोटर साइकिल गाइड—कृष्णानन्द	४-५०
आॅटोमोबाईल इन्जिनियरिंग—कृष्णानन्द	१२-००
डीजल इन्जन गाइड—कृष्णानन्द	१२-००
ट्रक एन्ड ट्रैक्टर गाइड—कृष्णानन्द	२०-२५
मोटरकार प्राइमर—कृष्णानन्द	१-५०
खेती और ट्रैक्टर (ट्रैक्टर गाइड)—कृष्णानन्द	८-२५
मोटरकार वायरिंग—प्रो० नरेन्द्रनाथ	६-००
ट्रैक्टर प्राइमर—कृणानन्द	१-५०
आॅटोमोबाइल वर्कशाप प्रैक्टिस—कृष्णानन्द	६-००
इण्टरनल कम्बश्चन इन्जन—कृष्णानन्द	६-००
आॅटोमोबाईल सर्विसिंग एण्ड ओवर हालिंग—कृष्णानन्द	६-००
आॅटो डीजल मैकेनिक टीचर (तीनों भाग)—कृष्णानन्द शर्मा	१८-००
ट्रैक्टर सर्विसिंग एण्ड ड्राईविंग गाइड—कृष्णानन्द शर्मा	१८-००

हिन्द पुस्तक भण्डार®, खारी बावली, दिल्ली-6

थोक बिक्री केन्द्रः गली केदार नाथ, चावड़ी बाजार, दिल्ली 6.

शो रूम : नई सड़क, दिल्ली-6. फोनः 269314.265403.264191

I. T. I., टैक्निकल स्कूलों, ट्रैक्टर ट्रेनिंग सैन्टरों, किसान भाईयों तथा मैकेनिकों के लिए सहायक पुस्तक

ट्रैक्टर सर्विसिंग एण्ड ड्राईविंग गाइड

TRACTOR SERVICING & DRIVING GUIDE

लेखक

कृष्णानन्द शर्मा

आॅटोमोबाइल इन्जीनियरिंग, मोटर मैकेनिक टीचर, डीजल इन्जन गाइड, मोटर ड्राईविंग तथा अन्यान्य पुस्तकों के लेखक

हिन्द पुस्तक भण्डार, खारी बावली, दिल्ली-6

थोक बिक्री केन्द्र: गली केदार नाथ, चावड़ी बाजार, दिल्ली 6.

शो रूम : नई सड़क, दिल्ली-6. फोन: 269314.265403.264191

दिल्ली

●

प्रकाशक

देहाती पुस्तक भण्डार

चावड़ी बाजार, देहली–६

●

लेखक

कृष्णानन्द शर्मा

●

नए

लिंग

●

मुद्रक

टैक्नीकल प्रिंटिंग प्रेस,

सोनीपत (निकट दिल्ली)

प्रकाशकीय

ऑटोमोबाइल विषय पर हमने हिन्दी भाषा में भारतवर्ष में सर्वाधिक पुस्तकें प्रकाशित कीं लेकिन उनमें से ट्रैक्टर सर्विसिंग विषय पर पुस्तक का अभाव हमेशा खटकता रहा और पाठकों ने हमें निरन्तर इस विषय पर कोई अच्छी सी पुस्तक छापने के लिए प्रोत्साहित किया।

पाठकों की आवश्यकता तथा आज के इस युग में ट्रैक्टर के महत्व को देखते हुए हमने इस पुस्तक का प्रकाशन करने का निश्चय किया। यह पुस्तक आपके जाने-माने ऑटोमोबाइल विषय पर पारंगत लेखक श्री कृष्णानन्द शर्मा जी द्वारा लिखी गई है। इस पुस्तक को तीन खण्डों में विभाजित किया गया है जिससे यह विषय और सरल तथा सुग्राह्य बन गया है। प्रथम खण्ड में ट्रैक्टरों का आविष्कार तथा उनका आज के युग में महत्व तथा ट्रैक्टर मैकेनिज्म की सम्पूर्ण जानकारी दी गई है। इस खण्ड में ट्रैक्टर ड्राईविंग तथा मेन्टीनेन्स का भी विवरण दिया गया है।

दूसरे खण्ड में ट्रैक्टर सर्विसिंग जिसमें विद्युत, इञ्जन के मूविंग तथा स्टेशनरी पार्ट्स तथा ओवरहॉलिंग पर सम्पूर्ण जानकारी दी गई है।

पुस्तक को अधिक उपयोगी बनाने की दृष्टि से पुस्तक के तीसरे खण्ड अथवा परिशिष्ट में ट्रैक्टरों के इञ्जनों में होने वाली खराबियां और उनका इलाज करना बताया गया है और साथ-साथ लगभग ५५ पृष्ठ में ट्रैक्टर सर्विसिंग के विषय को चित्रों द्वारा समझाया गया है।

पुस्तक को बढ़िया आफसैट पेपर पर डिमाई साइज तथा क्लाथ बाइंडिंग द्वारा सुसज्जित किया गया है। चित्र संख्या ४१५ देकर मूल्य केवल अठारह रुपये रखे गये हैं ताकि प्रत्येक व्यक्ति इससे लाभ उठा सके।

—प्रकाशक

मोटरकार ओवरहालिंग

कृष्णानन्द शर्मा

आटो मैकेनिक, ट्रेनीज, आपरेटरों के लिए प्रामाणिक पुस्तक। थ्योरी मेन्टीनेन्स व मुरम्मत की सम्पूर्ण व्याख्या नवीन संशोधित एवं परिवर्द्धित संस्करण

विषय : ओवरहालिंग व उसके भेद मुख्य औजार, जांच करने की विधि टाप ओवरहालिंग, आटोमोबाइल, इंजीनियरिंग, इंजन खोलना, इंजन के आन्तरिक दोष, इंजन ओवरहालिंग व रिकंडीशनिंग इलैक्ट्रिक ट्रांसमिशन, गेयर बाक्स तथा ब्रेकिंग सिस्टम इत्यादि।

पृष्ठ २९१ चित्र १०० मूल्य छह रुपये

स्कूटर और आटो रिक्शा गाइड

कृष्णानन्द शर्मा M. M. (M.E.S.)

आटो रिपेयर वर्कशाप, लम्ब्रेटा व वेस्पा मेकेनिक, कारीगर, मिस्त्री, आटोमैकेनिक आदि के लिए सर्वप्रथम हिन्दी की प्रामाणिक पुस्तक।

विषय : स्कूटर व मोटर साइकल के भाग, इंजन स्ट्रोक व साइकल, इंजन चालू होने के लिए सिस्टम, मैग्नेटों व डायनेमो, ट्रांसमिशन सिस्टम, स्टेयरिंग व ब्रेकिंग सिस्टम, खराबियां व मरम्मत करने की विधियां।

पृष्ठ १४० चित्र ५६ मूल्य साढ़े चार रु०

विषय-सूची

भाग पहला

ट्रैक्टर मैकेनिज्म–ड्राइविंग एण्ड मेंटीनैंस

भाग दूसरा

विद्युत, इन्जन पार्ट्स तथा ओवरहॉलिंग

भाग दूसरा

विद्युत, इन्जन पार्ट्स तथा ओवरहॉलिंग

परिशिष्ट

ट्रैक्टरों के इन्जनों में होने वाली खराबियां और उनका इलाज

परिशिष्ट

चित्रों में आपका ट्रैक्टर

पहला भाग

ट्रैक्टर मैकेनिज़्म, ड्राईविंग तथा मेन्टीनैंस

: १ :

ट्रैक्टरों का आविष्कार तथा महत्त्व

आधुनिक काल में ट्रैक्टर का नाम केवल किसानों की जुबान तक ही सीमित नहीं हैं, बल्कि हर नागरिक की जुबान पर है। क्योंकि इस समय भारत में खाद्य समस्या ही एक महान समस्या है, जिसको समाप्त करने का एक मात्र उपाय खेती की उपज बढ़ाना है।

जहां खेती की उपज बढ़ाने की चर्चा होती है, वहां ट्रैक्टरों का नाम पहले आता है। यदि किसी ने ट्रैक्टर देखा भी न हो तो नाम अवश्य लिया होगा। ट्रैक्टर की सहायता से कम समय में बंजर भूमि अधिक-से-अधिक जोती जा सकती है। इसलिए इस संकट के समय में अपना सहायक या अन्नदाता ट्रैक्टर का नाम प्रत्येक नागरिक की जुबान पर होना कोई आश्चर्य की बात नहीं है।

अधिक अन्न उपजाने के लिए ट्रैक्टर प्रयोग ही नहीं; बल्कि इसके सहायक अच्छा बीज, अधिक व अच्छी खाद भी शामिल है। लेकिन हमारे देश में इन तीनों की महान कमी है। यही कारण है कि भारत जैसा खेतिहर देश अकाल ग्रस्त हो रहा है।

भारतवर्ष में ट्रैक्टरों का प्रचलन

साधारणतौर पर भारत में द्वितीय महायुद्ध के बाद कहीं-कहीं बड़े फार्मों में ट्रैक्टरों का प्रचलन हो गया था। किन्तु वह नाम मात्र था। किसान लोग भी उस समय ट्रैक्टरों को उतना पसन्द नहीं करते थे, जितना कि अब करते हैं।

स्वतन्त्रता के बाद हमारे देश में फारमिंग की प्रथा आरम्भ हुई। सरकार ने कुछ तो खुद सरकारी फारम बनाए और कुछ बंजर भूमि धनवान लोगों को जो अपने खर्चे से फारम बना सकते थे, बांट दी।

इसके अतिरिक्त भूमिहीन नागरिकों, जो पंजाब से आए आश्रित तथा भूतपूर्व सैनिक थे, को बुला-बुलाकर बंजर भूमि आबाद करके उसमें इन लोगों को बसा दिया और साथ ही हल, बैल तथा मकान बनाने के लिए नकद रुपये भी दिए। तत्पश्चात् ये लोग भी भूमि का विस्तार करते रहे और इस तरह ट्रैक्टर की आवश्यकता हुई।

इसके अलावा भूमि की चकबन्दी प्रथा भी ट्रैक्टरों का विस्तार बढ़ाने का एक कारण है। तबसे हमारे देश में ट्रैक्टरों की मांग बढ़ती गई और बढ़ती ही जा रही है। यह भी सुना गया है कि फिलहाल हमारी सरकार रूस से पांच-पांच हजार ट्रैक्टरों को एक साथ मंगा रही है और साथ ही जल्दी-से-जल्दी अपने देश में भी व्यापक पैमाने पर ट्रैक्टरों का निर्माण करने के लिए कारखाना खोलने जा रही है।

इसलिए जान पड़ता है कि वह दिन अब दूर नहीं, जबकि प्रत्येक भारतीय किसान के घर के आगे बैलों की जोड़ी के बजाय ट्रैक्टर खड़ा मिलेगा, जो कि हल की जगह पर हल का तथा मोटरकार की जगह मोटर का काम देगा। इसी के द्वारा रहट, टिकली के स्थान पर जब कूप से पानी निकालकर सिंचाई की जाती है, तब भी यह काम आता है। प्रत्येक ट्रैक्टर में उपर्युक्त मुख्य गुण पाए जाने के कारण यह लोकप्रिय बन चुका है। इसीलिए इस समय भी देश में हजारों ट्रैक्टर चल रहे हैं किन्तु उनके मालिक अपने ट्रैक्टर का पूरा लाभ या उसका पूरा मूल्य अदा नहीं कर पा रहे हैं, क्योंकि वे जल्दी ही अपने समय से पूर्व खराब हो जाते हैं या अपनी मरम्मत में अपने से भी ज्यादा कीमत खा जाते हैं, जिसका एक मात्र कारण उनकी सही देख-भाल न होना तथा सही ढंग से प्रयोग न करना है।

कुछ समय पहले या कहीं-कहीं अब भी कई ट्रैक्टर मालिक ऐसे मिलेंगे जो कि उसके मकेनिज्म से कोसों दूर हैं। और वही लोग अपने ट्रैक्टरों में ऐसा ड्राइवर रखेंगे जो कम-से-कम वेतन ले। कम वेतन वही ड्राइवर लेगा जो ट्रैक्टर का काम भली प्रकार से नहीं जानता होगा। ऐसे मालिकों का ट्रैक्टर पूरी सर्विस कैसे देगा ?

मकेनिज्म का महत्त्व—ट्रैक्टर से पूरा लाभ तभी उठाया जा सकता है, जब कि प्रत्येक ट्रैक्टर मालिक मकेनिज्म से भली प्रकार परिचित हो, भले ही ट्रैक्टर पर वह स्वयं काम न करे। प्रश्न उठता है कि ट्रैक्टर पर काम करना ही नहीं है तो उसके मकेनिज्म को सीखने से क्या लाभ है। इस बात का एक मात्र लाभ यह है कि यदि मालिक मकेनिज्म से परिचित होगा, तो कम-से-कम होशियार ड्राइवर तथा मकेनिक की राय व पैसों की परवाह किये बिना ट्रैक्टर को ठीक कर सकेगा और अपने ट्रैक्टर में जो खराबियां पड़ गई हों या पड़ने जा रही हों, उनके विषय में ड्राइवर व मकेनिक को अवगत करा सकेगा।

इसी प्रकार ट्रैक्टर ड्राइवर को अपने ड्राइविंग सम्बन्धी सारे कार्य व प्रत्येक मकेनिक को हर प्रकार के ट्रैक्टर के मकेनिज्म तथा उनकी मरम्मत की विधि में निपुण होना अति आवश्यक है।

उपर्युक्त सुझाव के अनुसार भारत के समस्त किसान और उतने ही ट्रैक्टर ड्राइवर तथा ट्रैक्टर मकेनिकों को ट्रैक्टर मकेनिज्म में निपुण होना है। तो इसमें सारे देश की लगभग २५ प्रतिशत जनता सम्मलित हो सकती है।

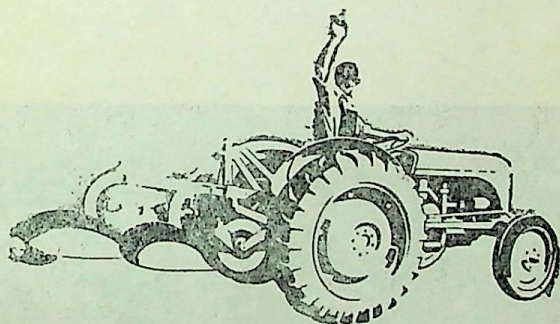
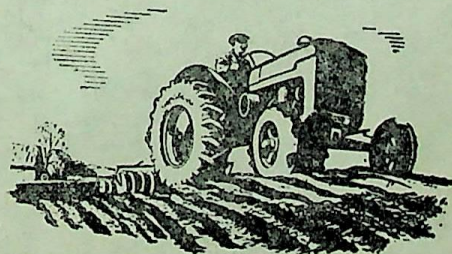
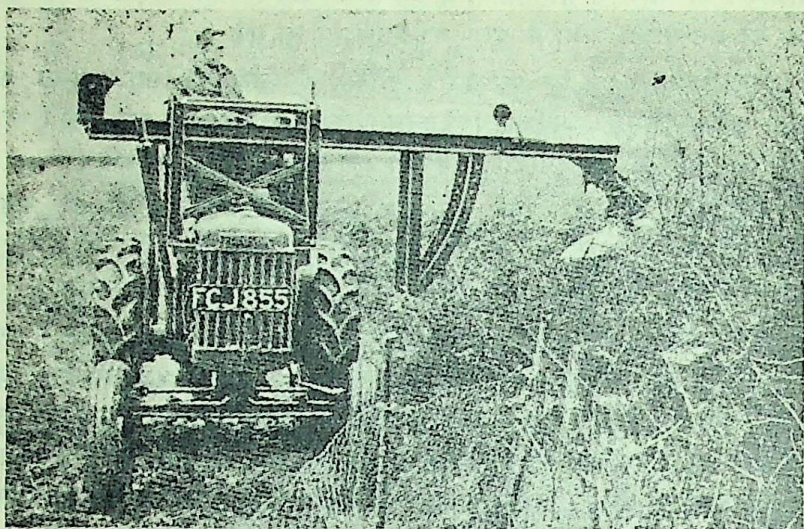
इस कमी को पूरा करने के लिए इस विषय पर एक सरल साहित्य की आवश्यकता है। और वह साहित्य प्रत्येक किसान तथा इस व्यवसाय के करने वालों के हाथों तक पहुंचना चाहिए। वह साहित्य इतना साधारण तथा सरल हो, ताकि

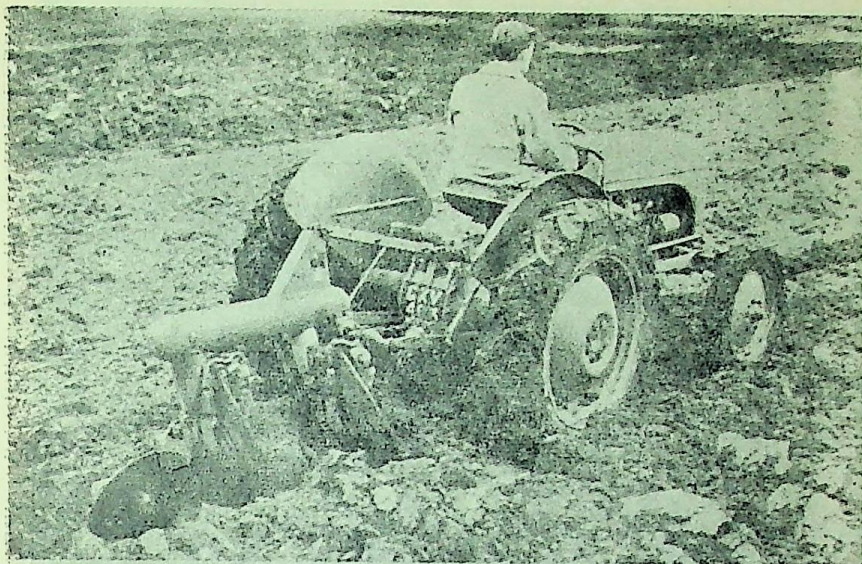
सर्व-साधारण की समझ में आसानी से व कम-से-कम समय में आ जाए तथा एक लम्बे विवरण को कम-से-कम शब्दों में पूरा-पूरा समझाया जा सके।

अब सोचना यह है कि ऐसे अनोखे साहित्य को लिखने के लिए कौन-सा ढंग अपनाया जाय, जिसमें उपर्युक्त विशेषताओं के अतिरिक्त हर प्रकार के ट्रैक्टर, ऑटोमोबाइल तथा मशीनों आदि का विवरण एक साथ ही दिया जा सके।

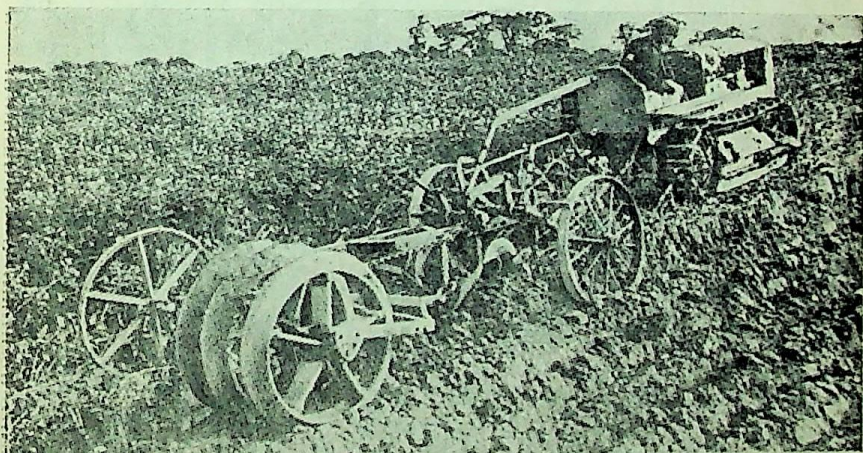
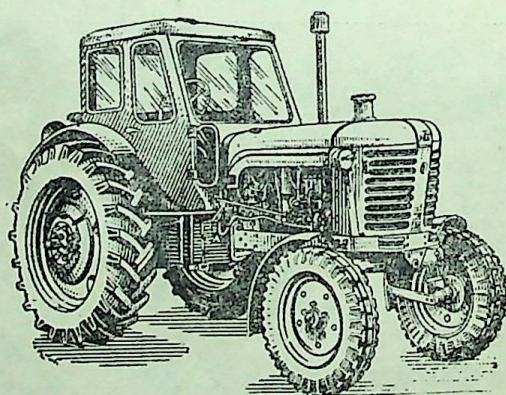
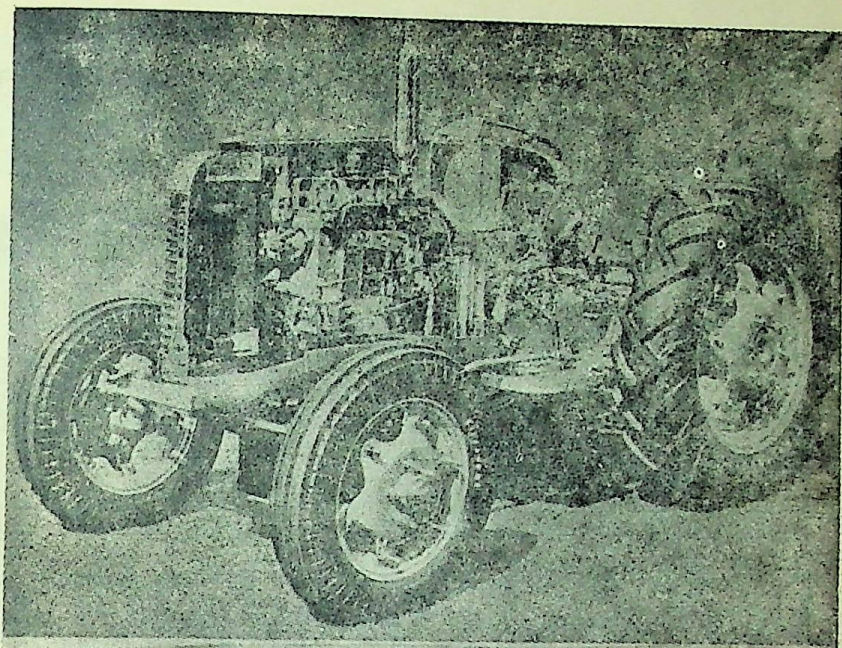
यदि किसी खास एक मेकर, मॉडल या टाइप के ट्रैक्टर या मशीन को ध्यान में रख कर लिखा जाय तो इस विषय पर सैकड़ों पुस्तकें लिखनी होंगी। ना तो इतनी पुस्तकें लिखी जायेंगी और ना ही इन सबों को पढ़ने वाला कोई मिलेगा।

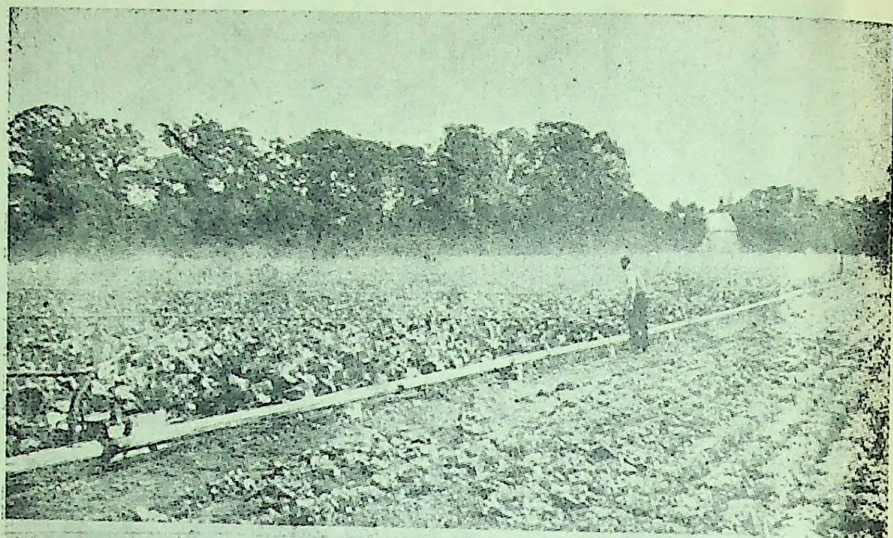
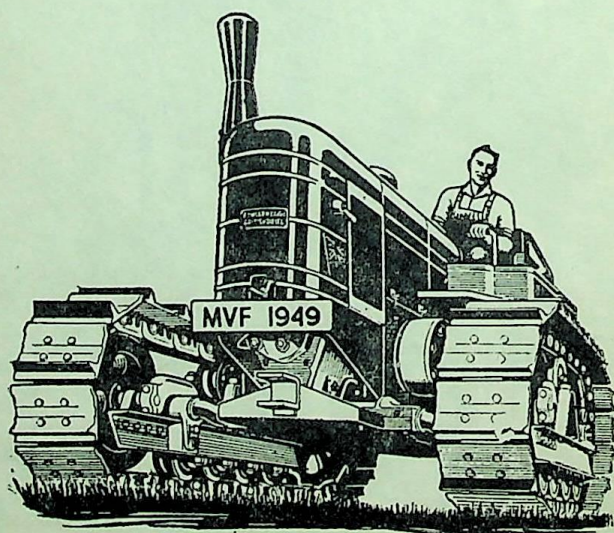
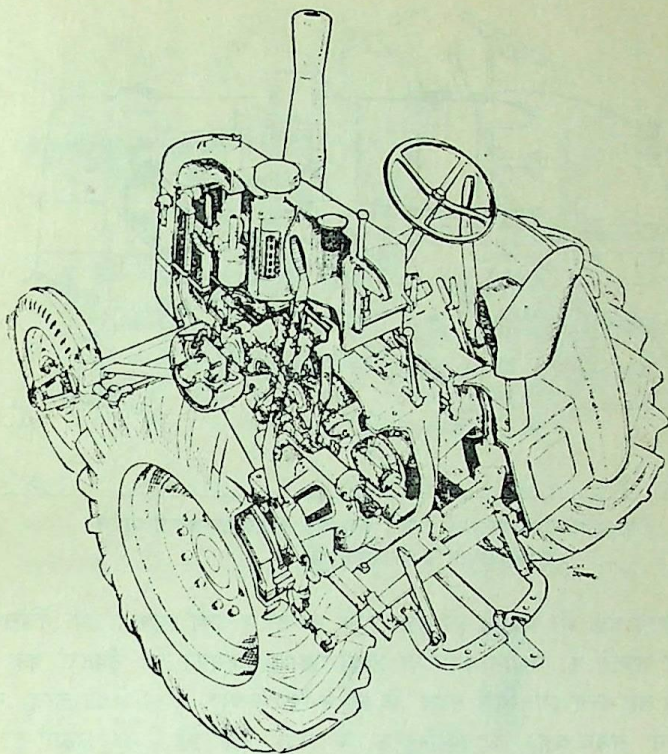
यदि दूसरे प्रकार के ऑटोमोबाइल को छोड़कर केवल ट्रैक्टरों को ही ध्यान में रख कर लिखा जाय, तो ये भी कई प्रकार के हैं, जैसे—एस्कोर्ट, फर्डसन, फारगोशन, बुल डोजर (कई टाइप में) मोटर ग्रेडर तथा ४ व ५ प्रकार के रशियन ट्रैक्टर मुख्य हैं। किन्तु मेरा विचार है, कि प्रत्येक ट्रैक्टर का मकेनिज्म एक ही सिद्धान्त पर बना हुआ है। अन्तर केवल नाम मात्र का ही है, जिसकी जानकारी के लिए प्रत्येक मशीन के साथ प्रत्येक मेकर की अनुदेशार्थ पुस्तक (Instruction book) साथ आती है। इसलिए प्रत्येक मेकर या मॉडल या टाइप के पीछे न जाकर सम्मलित ऑटोमोबाइल ब्यौरा तथा खेती के हर प्रकार के अनुकरणों को विवरण सहित यहां लिखा जा रहा है।

ट्रैक्टरों के विभिन्न उपयोग (चित्रों की सहायता से)

चित्र १ फरगूसन ट्रैक्टर द्वारा प्राइम भ्रुवर का प्रयोग

चित्र २ टैंक्स हैरो का प्रयोग

चित्र ३ फरगुसन मेजर ट्रैक्टर द्वारा झाड़ी काटने के यंत्र का प्रयोग

चित्र ४ न्यूमेन डीजल इन्जन लाइट ट्रैक्टर द्वारा आलू की खेती

चित्र ५ फरगुसन ट्रैक्टर द्वारा डिस्क प्लो की सहायता से ऊबड़-खाबड़ भूमि की जुताई

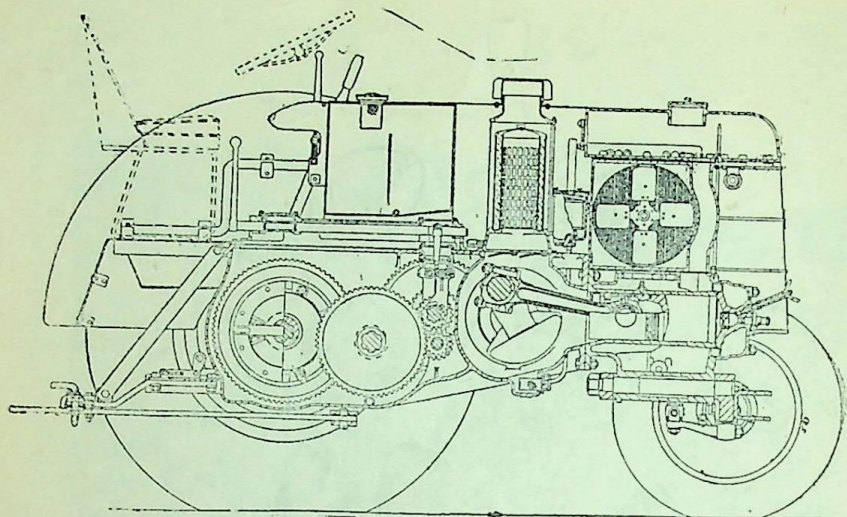
चित्र ६ कैटरपिलर D-2 द्वारा डबल फेरो प्लो की सहायता से बंजर भूमि की जुताई

चित्र ७ : कैटरपिलर ट्रैक्टर पर घास तथा फसल समेटने व ढोने का अटैचमेंट

चित्र ८ बेला रूस ट्रैक्टर पर बाडी की फिटिंग

चित्र ९ ट्रैक्टर के अन्दरूनी पुर्जे

चित्र १० न्यू फील्ड ट्रैक्टर द्वारा फसल की ढुलाई

चित्र ११ ट्रैक्टर की पावर से कुएं से पानी खींच कर खेती की सिंचाई

चित्र १२ चेन ड्राइव मारशल ट्रैक्टर

चित्र १३ ह्वील ड्राइव फील्ड मार्शल ट्रैक्टर के अन्दरूनी भाग

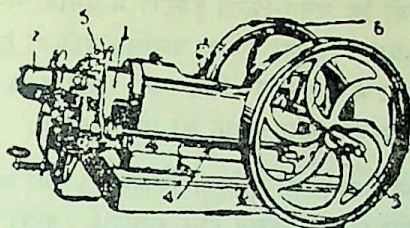
ट्रैक्टरों का आविष्कार

कहा जाता है कि खेत जोतने के लिए बैल व घोड़ों की शक्ति के बजाय मकेनिकल शक्ति प्रयोग करने की तरफ सर्वप्रथम ब्रिटेन के सर्व-प्रसिद्ध किसान व वैज्ञानिक श्री जैम कौल का ध्यान गया था। उन्होंने सन् १७८२ ई० में एक हाथ से घुमाने वाली मशीन बनाई। वह चाहते थे कि हल को सीधा बैलों या घोड़ों की शक्ति से खींचने की बजाय इस मशीन को घुमाकर रस्सी द्वारा खींचा जाय। और इसी मशीन के द्वारा लेटी हुई घास को भी इकट्ठा किया जाय और गट्ठे बनाये जायं, किन्तु यह आविष्कार प्रयोगशाला तक ही सीमित रहा।

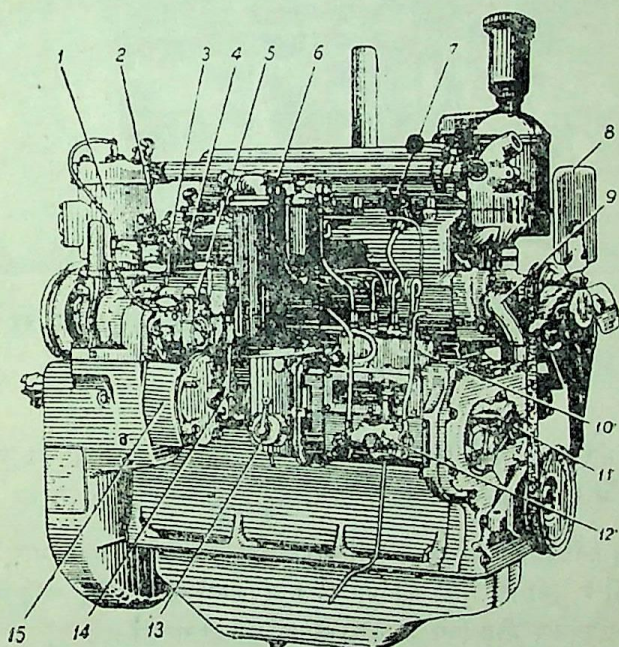
सन् १८७१ ई० में बर्तानिया की रायल एग्रीकल्चरल सोसायटी ने स्टीम इंजन की शक्ति को इस क्षेत्र में प्रयोग करने का प्रयत्न किया, क्योंकि उस काल में स्टीम इंजनों का आविष्कार बड़ी धूम-धाम से हो रहा था, किन्तु इसकी प्रगति नहीं हो पाई थी जितनी कि चोटी पर पहुंचने के बाद अब कम भी हो गई है। उस समय गैसोलीन इञ्जन तथा डीजल इञ्जन भी प्रचलित नहीं हो पाये थे। इसलिए उन्होंने इस क्षेत्र में पूरी तरह प्रयोग किया।

चित्र १४ पुराने नमूने के सिंगल सिलेण्डर हारीजन्टल टाइप आयल इन्जन ट्रैक्टर के अन्दरूनी पुर्जे

जहां तक भी सम्भव हो सका, एक साधारण यन्त्र बनाया गया, जिसको उस समय खेत जोतने की मशीन का नाम दिया गया। जिसको हम 'ट्रैक्टर' कह रहे हैं। वास्तव में वह यन्त्र आधुनिक काल के चलने-फिरने वाले ट्रैक्टरों की तरह न था; क्योंकि उस समय यह बात मस्तिष्क में नहीं थी कि बिना उठाए हुए इंजन चल फिर भी सकता है। इसलिए उन्होंने वाष्प द्वारा चलने वाले अपने यन्त्र को अपने फार्म के एक कोने में स्थित कर दिया। उसकी शाफ्ट पर दो-तरफा लम्बी-लम्बी रस्सियां लपेट दीं। रस्सियों का एक-एक सिरा हल पर जोड़ दिया। इन्जन चालू करने पर जब शाफ्ट घूमी, तो रस्सी शाफ्ट पर लिपटती गई, साथ ही हल इंजन की तरफ खिचता हुआ आता था। इस प्रयोग से कार्य-क्षमता को कोई हानि तो नहीं हो पाई, परन्तु बैल, घोड़ों का कुछ बोझ हलका जरूर हो गया।

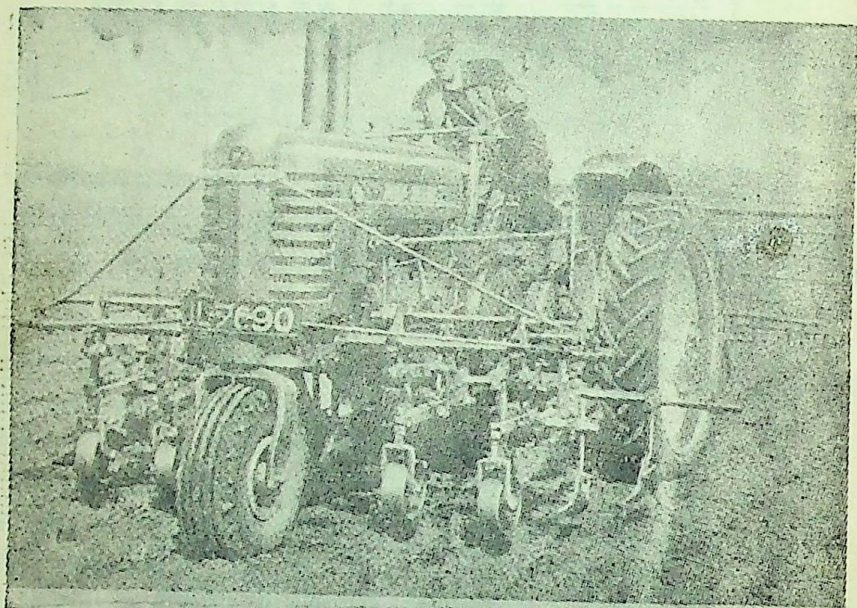
कुछ समय बाद स्टीम मोटर वैन का आविष्कार हुआ, यानी वाष्प (स्टीम) इन्जन द्वारा चलने वाली मोटरनुमा गाड़ी बनाई गई, जो कि ५ सवारियों को लेकर ५ मील प्रति घन्टे की रफ्तार से चलती थी। इसी सिद्धान्त पर एग्रीकल्चर वैज्ञानिकों की सलाह से मैकेनिकल इन्जीनियरों ने एक विशेष प्रकार की स्टीम इन्जन गाड़ी बनाई और उस पर जमीन जोतने के लिए लकड़ी के उपकरण बनाकर जोड़े, जिसके द्वारा फार्म की जुताई आरम्भ हो गई। इस प्रकार की मशीन को "ट्रैक्टर" का नाम दिया गया था। किन्तु आधुनिक ट्रैक्टर और उस ट्रैक्टर में जमीन-आसमान का अन्तर था, यानी उस ट्रैक्टर में कई खास कमियां थीं, जिनके कारण वह ट्रैक्टर प्रचलित न हो सका।

सन् १८७७ में आयल इन्जन (इन्टरनल कम्बश्चन इन्जन) का आविष्कार हो गया था, जोकि सन् १९०० में पूर्णतया मैदान में आ गया था। वैज्ञानिकों ने

चित्र १५ स्टेशनरी ग्रायल इज्जन सिंगल सिलेण्डर टाइप
1 सिलेण्डर हैड 2 वेपोराइजर 3 क्रैंक शाफ्ट 4 इञ्जन
5 एग्रर इनटेक वाल्व 6 फलाई व्हील

१८९७ ई० में ग्रायल इन्जन द्वारा चलने वाला ट्रैक्टर तैयार किया।

उस काल के ग्रायल इन्जन ग्रौर ग्राधुनिक काल के ग्रायल इन्जन की वनावट में जमीन-ग्रासमान का ग्रन्तर था। तात्पर्य यह है कि उस काल में जो ग्रायल इन्जन बनाये गए थे वह ग्रधिक झटका लेते थे, इसलिए उनको जमाने के लिए मजबूत

चित्र १६ ग्राधुनिक डीजल इञ्जन (ग्राटोमोवाइल का)
1 स्टार्टर पेट्रोल इञ्जन 2 कारबूरेटर 3 थ्रोटल लंवर 4 चोक लीवर 5 मेगनेट ग्रसेम्वली (6 से 15 तक के पुर्जे चित्र 108 में देखिए)

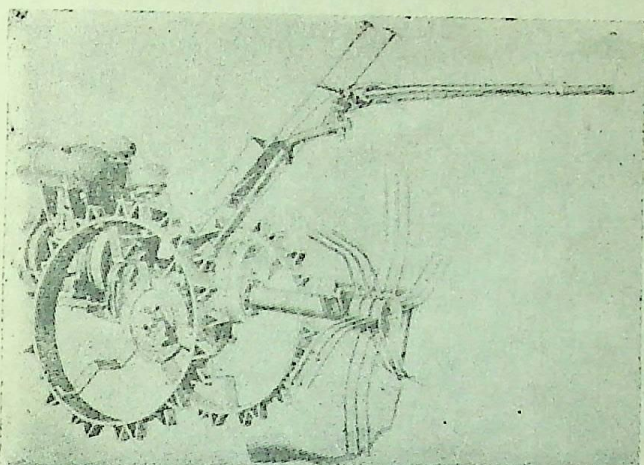
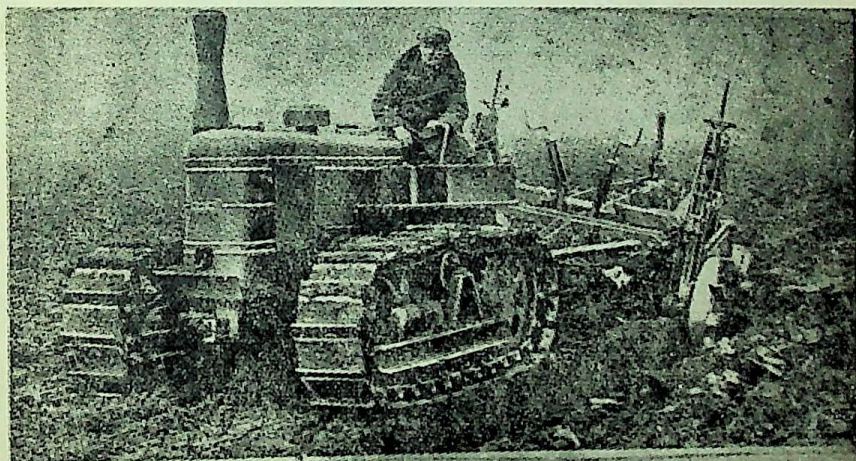
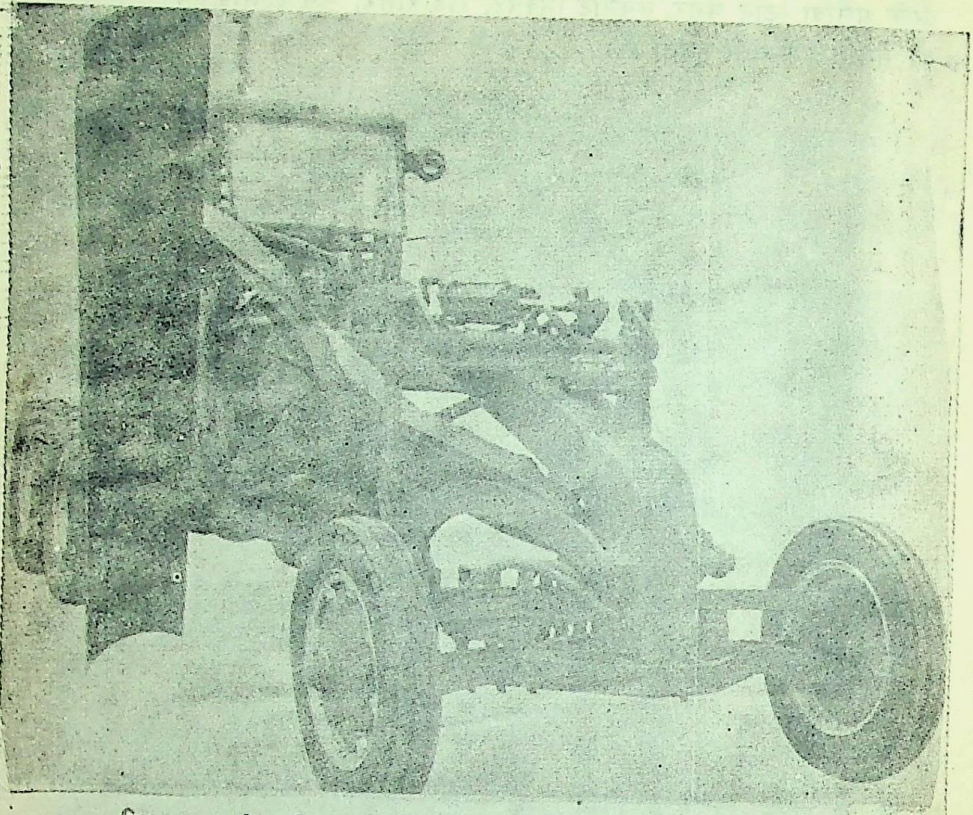
नींव की आवश्यकता होती थी जो कि चलते-फिरते ट्रैक्टरों में बनाना सम्भव नहीं था। यही कारण है कि साधारण आयल ट्रैक्टर ज्यादा प्रचलित नहीं हो सके। सन् १८९९ में आयल इन्जनों की बनावट में कुछ सुधार किया गया। उस काल में ट्रैक्टरों को संशोधित आयल इन्जन व गैस इन्जन द्वारा चलाने की प्रथा चली।

सन् १९१० में आॅटोडीजल इन्जनों का पूर्णतया विकास हो गया और रायल एग्रीकल्चर सोसायटी ने डीजल इन्जनों द्वारा चलने वाले कामयाब ट्रैक्टरों का आविष्कार किया। तत्पश्चात् ट्रैक्टरों को हलका व छोटा बनाने की होड़ लगी, क्योंकि

चित्र १७ ट्री साइकिल टाइप जानडीयर ट्रैक्टर के साथ रो ग्रोव एलीमेंट का प्रयोग

भारी ट्रैक्टर गीली जमीन में धंस जाया करते थे। इसलिए ट्रैक्टरों को हलका व उनके पहियों में सुधार करने की आवश्यकता हुई।

अपने ट्रैक्टरों को अधिक सुविधा-जनक बनाने के लिए एक भाग पर ब्लेड लगा दी जाती है, जो कि मिट्टी को खोदकर एक किनारे लगा देती है और यदि इसके पीछे खेती के उपकरण जोड़ दिये जाएं तो जुताई भी हो सकती है।

ये मशीनें कई-एक प्रकार की होती हैं। जैसे—D—4, D—6, D—8। वास्तव में यह भारी मशीनें हैं, इसलिए खास स्थान पर ही प्रयोग होती हैं। इसके अतिरिक्त इसी प्रकार की एक मशीन और होती है, जिसको मोटर ग्रेडर कहते हैं। इस पर ब्लेड के अतिरिक्त सख्त भूमि खोदने के लिए लोहे के डन्डे भी लगे होते हैं। यह मशीन अधिकतर पक्की डामर वाली सड़क को खोदने के काम आती है।

इसके अलावा स्टोन क्रेसर, कंकरीट मिक्चर, रोड रोलर, क्रेन इत्यादि सबके इन्जनों की मशीनरी मिलती-जुलती है ।

चित्र १८ आयरन हार्स ट्रैक्टर (ये ट्रैक्टर मुलायम भूमि में जुताई के काम आते हैं ।)

चित्र १९ फ्राउलर मार्शल चेन ट्रैक्टर द्वारा काफोर्ड राइट तथा लेफ्ट जुताई । (इस ट्रैक्टर का इन्जन सिंगल सिलेण्डर टू स्ट्रोक टाइप का होता है)

चित्र २० मोटर ग्रेडर (यह भारी ट्रैक्टर है जो बन्जर भूमि की जुताई और मिट्टी को हटा कर भूमि समतल करने के काम आता है)

खेती सम्बन्धी ट्रैक्टरों द्वारा किए जाने वाले कार्य

वास्तव में कृषि-सम्बन्धी ट्रैक्टरों द्वारा केवल खेत जोतने का ही काम नहीं लिया जाता है; बल्कि खेती का हर काम लिया जाता है। जैसे—जुताई करना, आलू का बीज बोना तथा आलू खोदना, ढेला तोड़ना, पाटा चलाना, गुड़ाई करना, बीज बोना, सिंचाई करना, फसल काटना, दाने निकालना, घास काटना, घास के गड्ढे बनाना, बोझ ढोना और सफाई करना इत्यादि। तात्पर्य यह है कि ट्रैक्टर एक प्रकार का पावर यूनिट् है। हर काम करने के लिए अलग-अलग उपकरण बने होते हैं, जो कि ट्रैक्टर द्वारा चलाए जाते हैं।

किसी मेकर ने अपने ट्रैक्टर को हलका बानने के लिए गैसोलीन इन्जन का प्रयोग किया। किसी ने अपने ट्रैक्टर के पहियों के नीचे लोहे की चेन फिट की है।

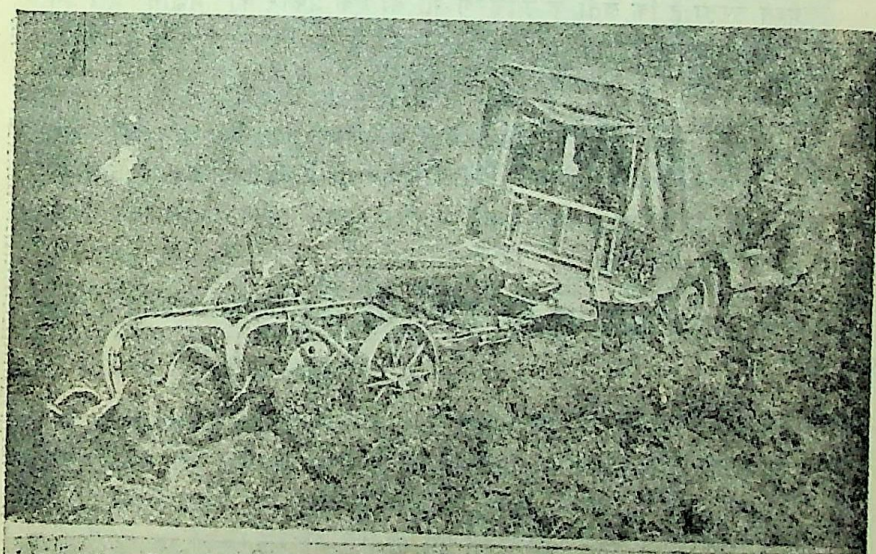
अतः विभिन्न प्रयोगों के फलस्वरूप आज हम कई प्रकार के ट्रैक्टर देखते हैं, जो एक दूसरे से बढ़कर हैं और अधिक उपयोगी सिद्ध होते हैं। जैसे—कोई ट्रैक्टर

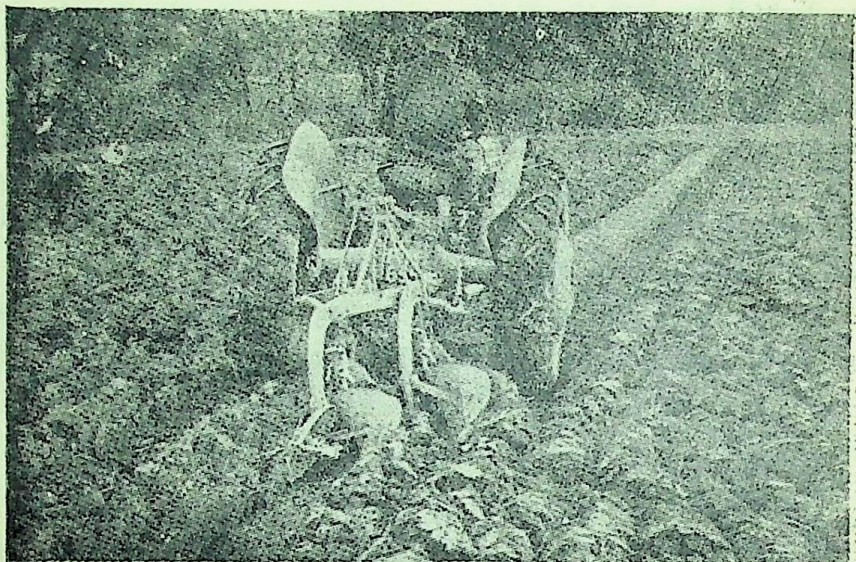
पैट्रोल से चलता है और कोई मिट्टी के तेल से चलता है। कोई ग्रायल इन्जन द्वारा चलते हुए भी मोटरगाड़ी की तरह सड़क पर भागता है तो कोई भारी डीजल इन्जन द्वारा जमीन पर चेन बिछाकर चलता है। हर प्रकार के ट्रैक्टरों का विधिपूर्वक विवरण इस पुस्तक में आगे दिया जा रहा है।

वास्तव में ट्रैक्टर उस यन्त्र को कहते हैं, जो विशेषकर खेती के उपकरणों को चलाने के लिए प्रयोग किया जाता है, किन्तु इसी प्रकार की मशीनरी और दूसरे काम करने के लिए भी इसको प्रयोग में लाया जाता है। जैसे--कटर-पिलर टाइप बुलडोजर, इसका प्रयोग ऊंची-नीची भूमि को समतल बनाने तथा सड़क बनाने के लिए तथा पहाड़ों के बीच में मैदान बनाने के लिए किया जाता है। एक ही इन्जन में थोड़ा-बहुत रद्दो-बदल करके हर मशीन के साथ जोता जा सकता है।

ट्रैक्टर के ऊपर इन्जन फिट कर देने पर ट्रैक्टर गाड़ी बन जाती है, जो कि दो या तीन सवारियों को लेकर सड़क या उबड़-खाबड़ भूमि पर चल सकती है। पूर्णतया मालगाड़ी का काम लेने के लिए इसके पीछे एक ठेला (ट्राली) जोड़ दिया जाता है। किन्तु ट्रैक्टर का असली उद्देश्य तो भूमि जोतना या जुताई करना है।

ट्रैक्टर और खेती के उपकरण

वास्तव में जमीन हल द्वारा ही जोती जाती है, भले ही हल पुराने ढंग का हो या आधुनिक ढंग का। इसको खींचने के लिए पावर यूनिट यानी शक्ति की आवश्यकता होती है, जैसे-बैल। यह जरूरी नहीं कि बैलों का कार्य ट्रैक्टर ही कर सकता है; बल्कि यह काम मोटर गाड़ी द्वारा भी लिया जा सकता है। परन्तु ट्रैक्टर पर खेती

चित्र २१ मोटरगाड़ी द्वारा खेती के उपकरणों का प्रयोग

के उपकरणों को प्रयोग करने की सुविधाएं सुलभ होने के कारण यह खेती के लिए अधिक उपयुक्त है।

चित्र २२ फरगूसन ट्रैक्टर द्वारा हाईड्रालिक आप्रेटेड डबल फ़रो का प्रयोग

प्रश्न उठता है कि खेती के उपकरण भी तो एक प्रकार की मशीन है। इन मशीनों को पावर यूनिट द्वारा ही क्यों नहीं चलाया जाता है और ट्रैक्टर की आवश्यकता क्यों पड़ती है ?

वास्तव में पावर यूनिट स्वयं आगे-पीछे न चलकर एक ही स्थान पर खड़ा रहता है, परन्तु खेती के उपकरणों को आगे-पीछे चलाने की आवश्यकता होती है, इसलिए पावर यूनिट को चलने-फिरने योग्य बनाने के लिए ट्रैक्टर मशीन बनाने की आवश्यकता हुई ।

उपर्युक्त विवरण से सिद्ध होता है कि ट्रैक्टर को निम्नलिखित भागों में बांटा जा सकता है—

(अ) पावर यूनिट (Fower Unit)

(ब) मशीन या ट्रैक्टर (Machine or Tractor)

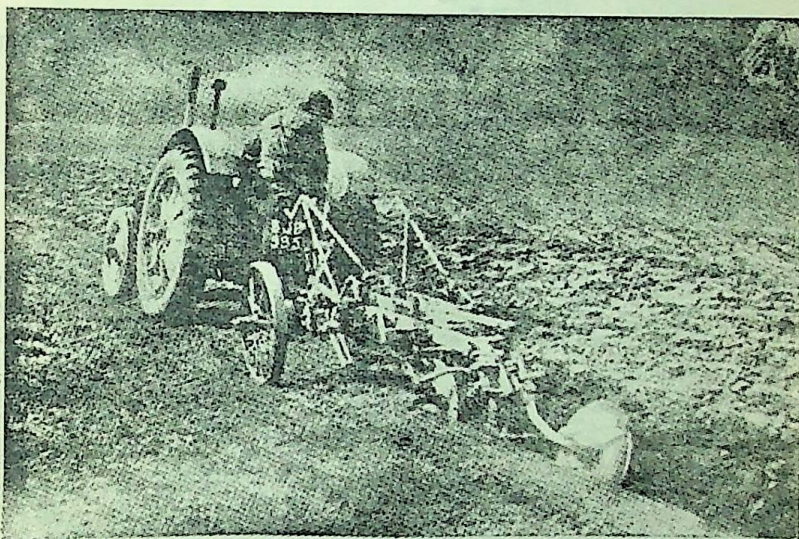
(स) खेती के उपकरण (Elements)

कृषि व्यवसाय के पूर्ण विवरण के अतिरिक्त पावर यूनिट मशीन का कार्य, मरम्मत तथा प्रयोग का पूरा विवरण देने का पूर्णतया प्रयास किया जा रहा है।

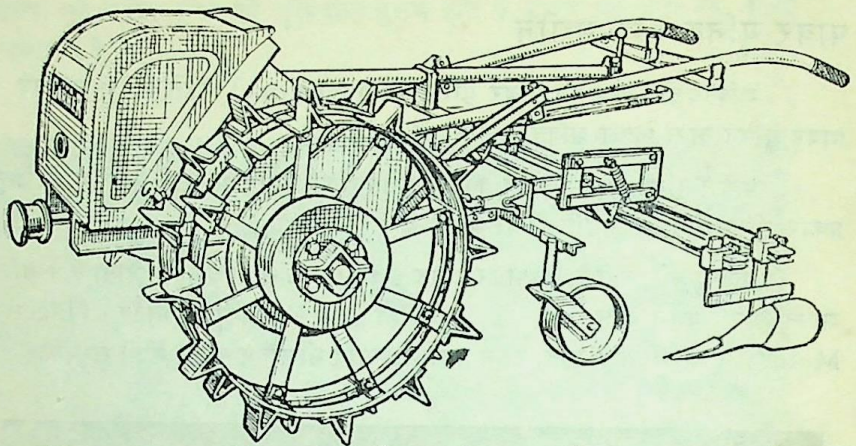
पावर यूनिट और मशीन

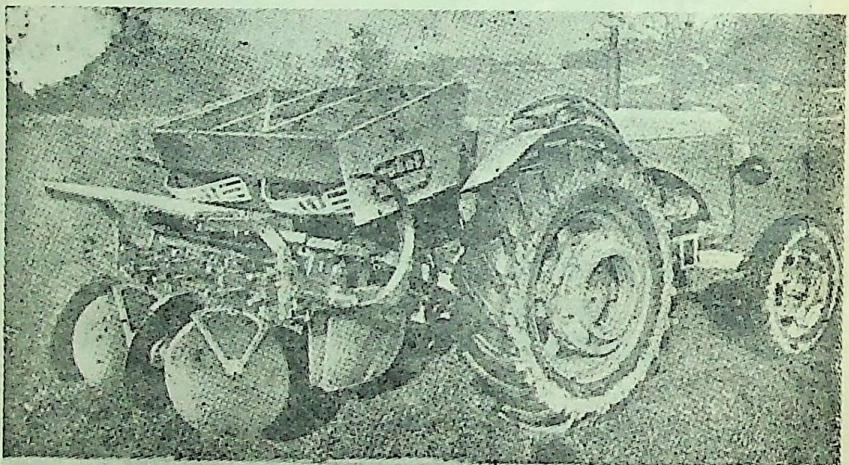
शक्तिवर्द्धक यन्त्र को पावर यूनिट (Power Unit) कहते हैं । वास्तव में पावर यूनिट द्वारा केवल शक्ति उत्पन्न की जाती है ।

पावर यूनिट द्वारा उत्पन्न की गई शक्ति को प्रयोग में लाने के लिए विभिन्न प्रकार की मशीनों का प्रयोग किया जाता है ।

यह जरूरी नहीं है कि पावर यूनिट केवल इन्जन से ही दर्शाया जाता है । बल्कि शक्ति उत्पन्न करने वाला जो भी यन्त्र हो जैसे—इलैक्ट्रिक मोटर (Electric Motor), हाइड्रोलिक पद्धति, ट्रदेन पद्धति इत्यादि भी पावर यूनिट में ही सम्मलित हैं ।

चित्र २३ एक साइड में जुताई करने वाले उपकरण का प्रयोग (इसके प्रयोग द्वारा जुती हुई भूमि में ट्रैक्टर के पहिए नहीं आते)

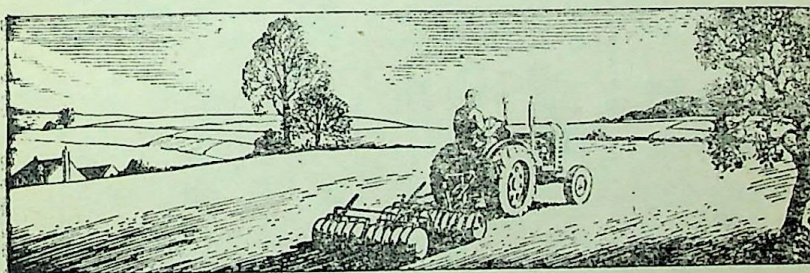
कोई भी मशीन ऐसी नहीं है, जो कि बिना पावर यूनिट की सहायता से चल सके । उदाहरण के लिए सिलाई मशीन को ही ले लीजिये । वह तभी चल सकती है, जबकि उसे शारीरिक शक्ति द्वारा चलाया जाय, इसलिए सिलाई मशीन का पावर यूनिट दर्जी की शारीरिक ताकत है ।

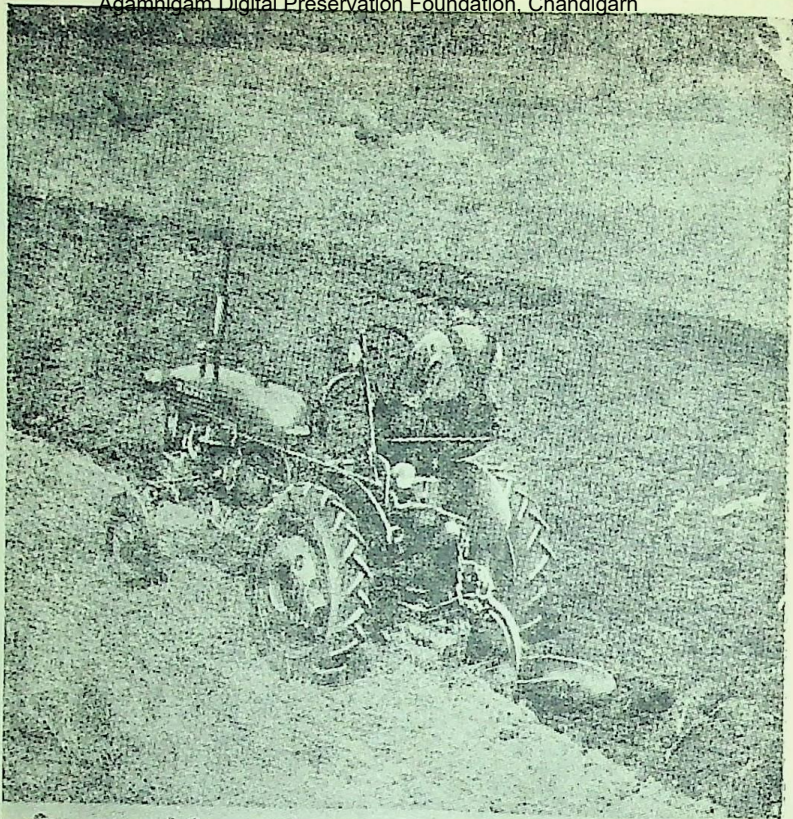
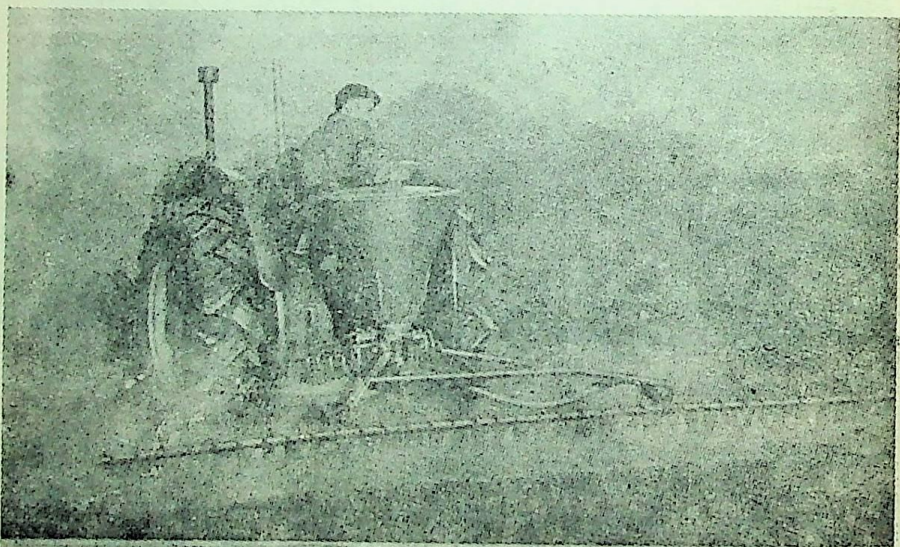
साधारणतया हल जोतने वाली पूरी मशीन का ट्रैक्टर कहा जाता है । वास्तव में ट्रैक्टर केवल उस ढांचे को कहते हैं, जो कि चार पहियों के सहारे एक गाड़ी के रूप में जमीन से ऊपर उठा रहता है और जो उसके बीच में शक्ति-वर्द्धक यन्त्र है, उसको ट्रैक्टर का इन्जन भी तब तक ही कह सकते हैं, जब तक कि वह ट्रैक्टर पर फिट किया हुआ हो । यदि उसी इन्जन को उतार कर मोटर पर फिट किया जाय, तो मोटर का इन्जन और यदि चक्की में लगा दिया जाय तो चक्की का इन्जन कहेंगे ।

चित्र २४ टू व्हील वाकिंग ट्रैक्टर (इस पर गेअर बाक्स तथा ऐक्सल आदि पुर्जे मौजूद होते हैं)

चित्र नं० २२ में पैट्रोल ट्रैक्टर के पीछे दोहरा हल (Two Farrow Plough) द्वारा जुताई करने का दृश्य दिखाया गया है।

चित्र २५ फरगूसन ट्रैक्टर पर दो लाइनों में एक साथ आलू बोने वाला उपकरण

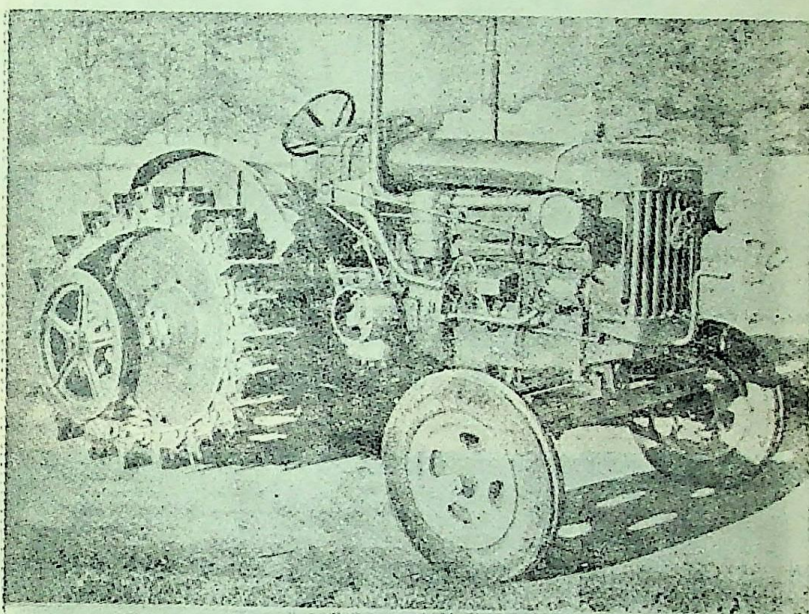
चित्र नं० २५ में दो कतारों में एक साथ आलू बोने वाले उपकरणों का प्रयोग दिखाया गया है।

चित्र २६ फरगूसन ट्रैक्टर पर आलू खोदने वाला उपकरण फिट किया हुआ

चित्र नं० २६ में आलू निकालने या आलू की खुदाई करने का प्रयोग दिखाया गया है।

चित्र. २७ डिस्क हैरो का प्रयोग

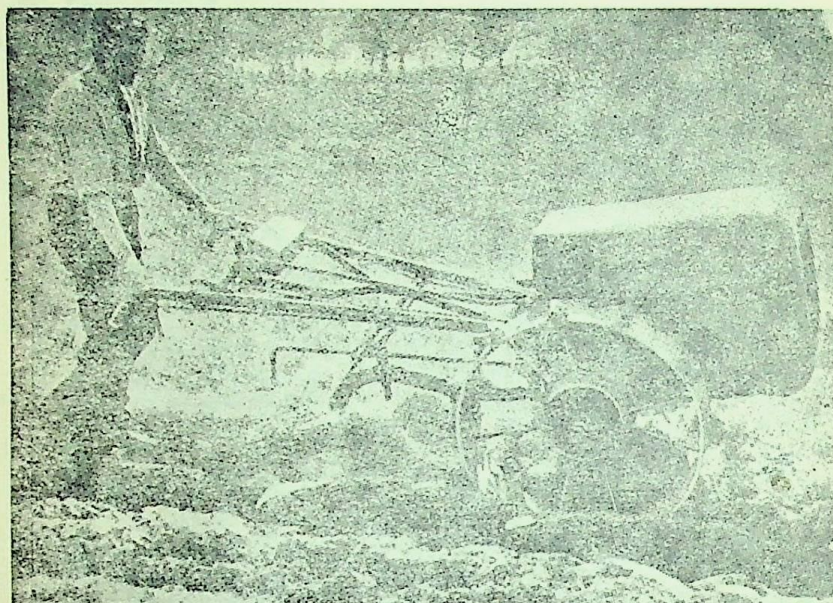
चित्र नं० २७ में डिस्क हैरो का प्रयोग दिखाया गया है। जब फैरो प्लो द्वारा खेत जोतने पर मिट्टी के बड़े-बड़े ढेले निकल आते हैं, तो इस उपकरण को ट्रैक्टर के पीछे जोड़कर ढेलों के ऊपर घुमा दिया जाता है, ताकि इसके द्वारा ढेले महीन हो जाएं। ढेले महीन होने के बाद उन पर एक और उपकरण फेर दिया जाता है, जिससे खेत की मिट्टी महीन हो जाती है।

चित्र २८ अमेरिकन हौलिड स्माल ट्रैक्टर द्वारा सिंगल प्लो १२" का प्रयोग

चित्र २९ फसल में लगे कीड़े मारने के लिये ऐग्ज़्हास्ट गैस द्वारा दवाई छिड़कना।

ट्रैक्टर मैकेनिज्म का मुख्य विवरण

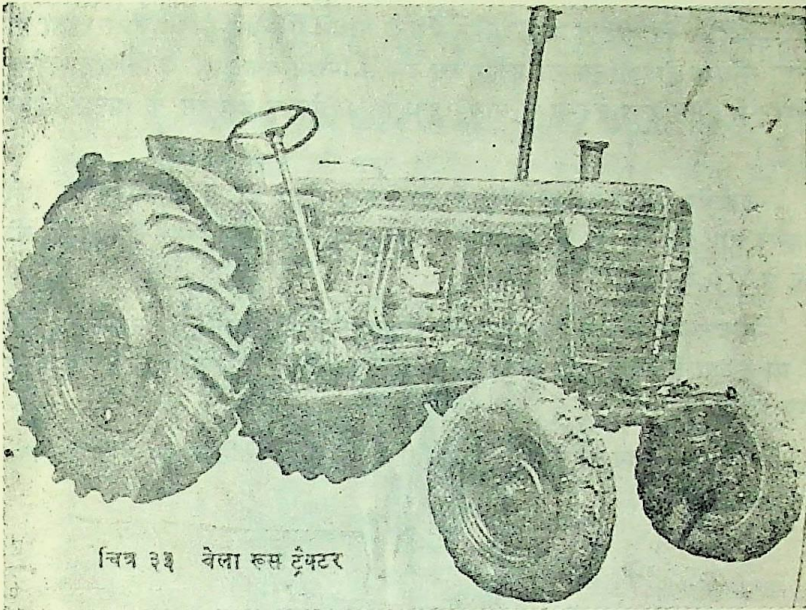
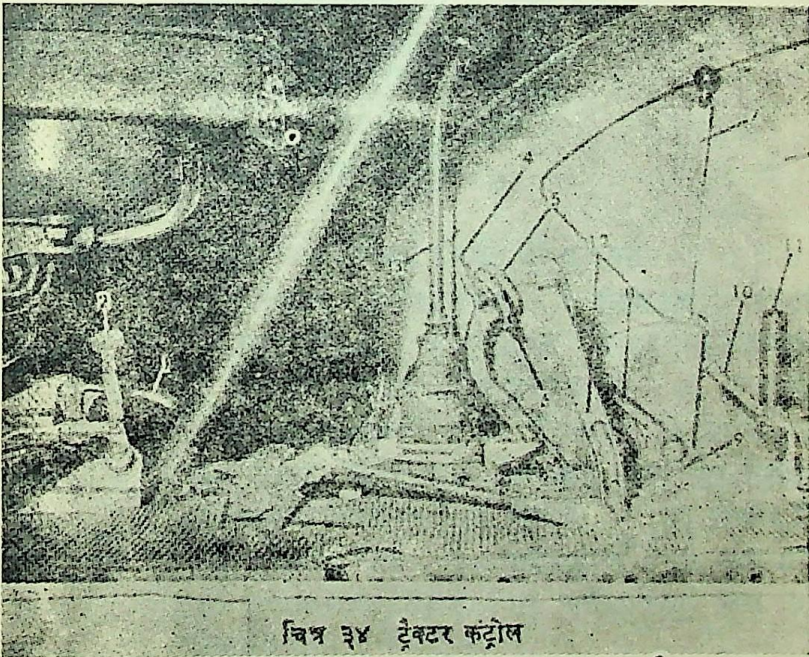
साधारणतया ट्रैक्टर एक प्रकार की गाड़ी ही नहीं; बल्कि पावर यूनिट उपलब्ध होने के कारण मोटर गाड़ी के समान है, जो कि लुढ़कने वाले चार पहियों के सहारे जमीन से ऊंचा उठा रहता है, इसके पहिए खोखले व रबड़ और कैंवेज के बने होते हैं, खोखली जगह के बीच में एक रबड़ की ट्यूब फिट की जाती है, जिसके अन्दर हवा भरी जाती है। ये पहिए एक लोहे के रिम पर फिट किए जाते हैं।

चित्र ३० फोर्डसन मेजर ट्रैक्टर (इसमें पराकिन्स डीजल इन्जन फिट रहता है। इस पर बैल्ट द्वारा पम्प चला कर कुएं से पानी भी खींचा जा सकता है)

रिम समेत पहियों को ब्रेक ड्रम के साथ नट व बोल्ट द्वारा जोड़ा जाता है। ब्रेक ड्रम का सम्बन्ध रियल ऐक्सल (पिछला धुरा) के द्वारा डिफ्रेंसल के साथ रहता है।

उदाहरण—गेयर बॉक्स व ट्रांसमिशन शाफ्ट द्वारा इन्जन का सम्बन्ध भी डिफ्रेन्सल के साथ रहता है। इस प्रकार इन्जन य. पावर यूनिट का सम्बन्ध ट्रैक्टर के पिछले पहियों तक हो जाता है। जब इन्जन चालू किया जाता है, तो इन्जन की चाल गेयर बॉक्स के अन्दर तक पहुंच जाती है और क्लच ऑफ (off) करने के

बाद गेयर लगाकर क्लच ग्रॉन (on) किया जाय तो इन्जन को चाल या शक्ति पिछले पहियों तक पहुंच जाती है, जिसके कारण वह भी घूमने लगते हैं । जमीन

चित्र ३१ टू व्हील वाकिंग ट्रैक्टर द्वारा हल्की जुताई

चित्र ३२ लाईन में गेहूं की जुताई

पर टिके होने के कारण पिछले पहिए लुढ़कने लगते हैं, जो कि अगले पहियों को भी अपने साथ ही धकेलते हैं, जिससे ट्रैक्टर गाड़ी चलने लगती है।

चित्र ३३ बेला रूस ट्रैक्टर

चित्र ३४ ट्रैक्टर कंट्रोल

ट्रैक्टर गाड़ी के अगले पहियों का लगाव स्टेयरिंग व्हील के साथ रहता है। यही कारण है कि स्टेयरिंग व्हील को जिस तरफ घुमाया जाय, उसी दिशा को अगले पहिये भी घूम जाते हैं। ट्रैक्टर को दायें-बाएं मोड़ने का एक यह ही साधन है।

ड्राइवर की सीट के पास दाहिने पैर के सामने एक ब्रेक पैडिल लगा रहता है, जिसका सम्बन्ध हाइड्रोलिक या मकेनिकल ढंग से पिछले ब्रेक-ड्रमों के अन्दर व्हील सिलैण्डर से होता हुआ ब्रेक-शू के साथ रहता है। ब्रेक-शू ब्रेक ड्रम के अन्दर फिट रहते हैं।

जब ब्रेक पैडिल दबाया जाता है, तो ब्रेक-शू बाहर की तरफ फैलते हैं, जो कि घूमते हुए ब्रेक ड्रम को जकड़ लेते हैं, जिससे यह चलते हुए ट्रैक्टर के पहियों को चलने से रोक देता है।

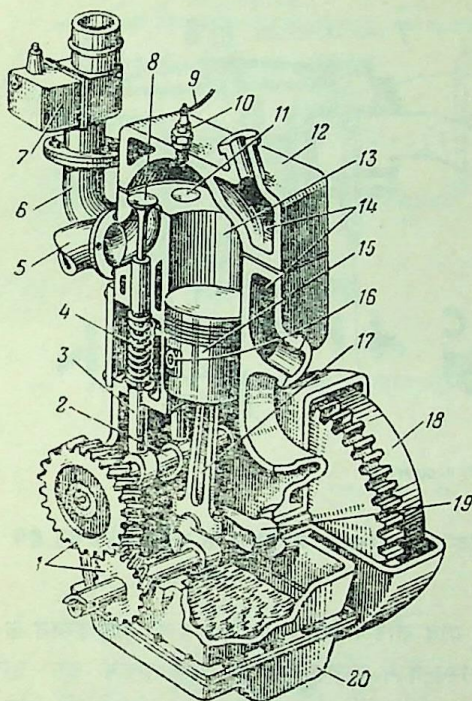
नोट—यह संक्षिप्त विवरण साधारणतया एक बार पढ़ने से समझ में तो नहीं आ सकता है, किन्तु पूरी पुस्तक पढ़ने के बाद परीक्षा में टिप्पणी लिखने के काम अवश्य आयेगा।

यदि देखा जाय तो मरम्मत के अतिरिक्त ट्रैक्टर मकेनिज्म का संक्षिप्त विवरण इतना ही है।

O

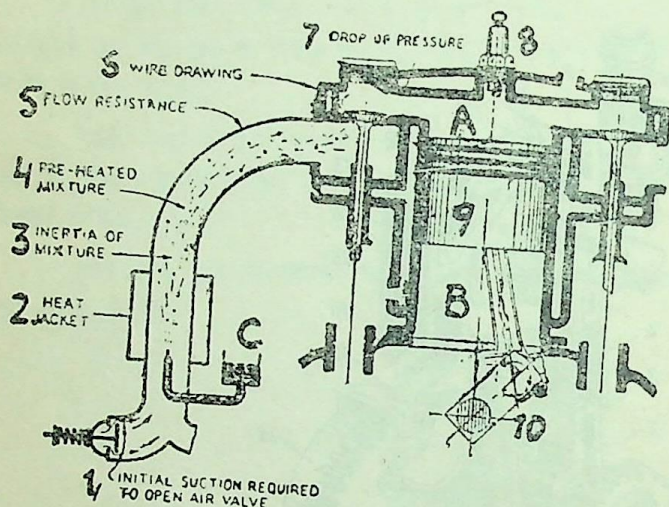
: २ :

इंजन और उनका मुख्य विवरण

इन्टरनल कम्बश्चन इन्जन का मुख्य विवरण—इन्जन का नाम लेने में तो सरल है और यह कहना भी सरल ही है कि इन्जन स्टार्ट कर दिया जाए तो चलने

चित्र ३५ इन्टरनल कम्बश्चन इन्जन की बनावट

१ कैमशाफ्ट ड्राइव गेअर २ कैमशाफ्ट ३ टैपिट
४ वाल्व स्प्रिंग ५ ऐग्ज़हास्ट पाइप (मेनीफोल्ड)
६ इनलैट पाइप (मेनीफोल्ड) ७ कारबूरेटर
८ ऐग्ज़हास्ट वाल्व ९ H. T. तार १० स्पार्क प्लग
११ इनलेट वाल्व १२ सिलेण्डर हैड १३ सिलेण्डर
१४ वाटर जैकिट १५ पिस्टन १६ पिस्टन पिन
१७ कनेक्टिंग राड १८ फ्लाईह्वील १९ क्रैंक शाफ्ट
२० आयल सम्प (इन पुर्जों का अलग-अलग दृश्य तथा विवरण भाग ३ में देखिए)

लग जाता है या घूमने लग जाता है। यदि हम इस ओर ध्यान दें कि यह लोहे के बने हुए पुर्जे, जो कि सदा से ही निर्जीव हैं, वे जीवधारी की तरह कैसे चलते हैं; या इनमें चलने की शक्ति कैसे पैदा हो जाती है, तो कुछ समय के लिए असमंजस में पड़ जायेंगे।

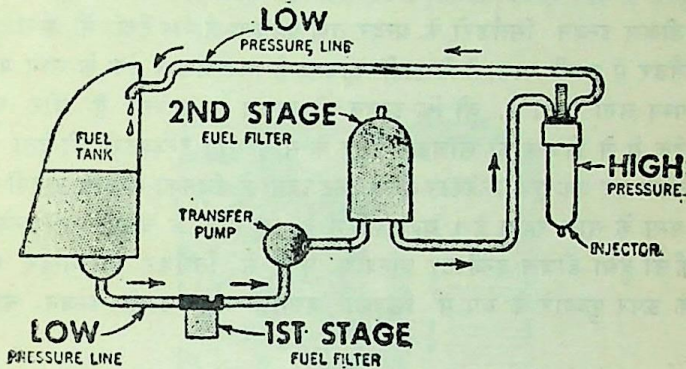
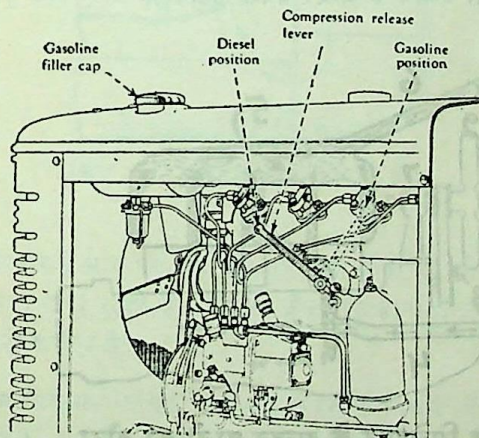
साधारण व्यक्ति के लिए तो यह बात स्वाभाविक है, किन्तु अचानक किसी इन्जीनियर से भी यह सवाल किया जाय तो वह भी कुछ क्षण सोचने के बाद ही

चित्र ३६ गैसोलीन इन्जन सिलेण्डर में ईंधन के प्रवेश होने का ढंग

जवाब देगा। इसके अतिरिक्त यदि कोई साधारण व्यक्ति चलते हुए इन्जन के सामने कुछ क्षण भर ध्यानपूर्वक इस सम्बन्ध में सोचता रहे तो कम-से-कम इस प्रश्न का ६० प्रतिशत सही उत्तर दे सकता है, क्योंकि चालू इन्जन को देखने से कम-से-कम यह तो ज्ञात हो सकता है कि इस इन्जन के अन्दर एक तरफ से तो जलने वाला तेल प्रवेश कर रहा है और दूसरी तरफ से धुंआ निकल रहा है। इससे स्पष्ट है कि इसके अन्दर ईंधन के जलने से गर्मी पैदा हो रही है, (Heat Converted into Power) और जो इसके एक भाग में पानी भरा हुआ है, इसके द्वारा यह इन्जन किसी सीमा तक ठंडा रखा जाता है। (चित्र नं० ३९ कूलिंग सिस्टम देखो)

इन्जन के एक भाग में चिकना तेल (Mobil Oil) भरा हुआ है, जो कि चलते हुए पुर्जों के जोड़ों को चिकना रखता है।

वास्तव में इन्जन को चलाने के लिए फ्यूअल, ठण्डा करने के लिए पानी (कूलिंग सिस्टम) तथा पुर्जों को ठण्डा व चिकना रखने के लिए तेल (लुब्रीकेशन सिस्टम) की आवश्यकता होती है, क्योंकि फ्यूअल ऑयल (डीजल या पैट्रोल) इन्जन की खुराक है,

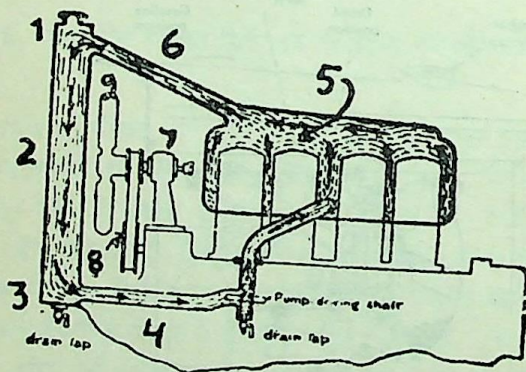
जो कि ईंधन के रूप में जलकर शक्ति पैदा करता है। ईंधन के जलने से इन्जन के अन्दर आवश्यकता से अधिक गरमी हो जाना स्वाभाविक है।

इन्जन के निचले भाग में चिकना तेल (Mobil Oil) भरा रहता है, जो कि चालू करने वाले पुर्जों में पहुंच कर उन्हें चिकना रखता है, ताकि वे पुर्जे आसानी से चल सकें। (आगे चित्र नं० ४२ में लुब्रीकेशन सिस्टम देखिए)

चित्र ३७ डीजल व फ्युअल सप्लाई

चित्र ३८ टैंक से आया हुआ डीजल इन्जन सिलेण्डर के अन्दर इन्जेक्ट करने की विधि

वास्तव में इन्टरनल कम्बश्चन इन्जन का चलाने के लिए निम्नलिखित तीन सिस्टमों की आवश्यकता होती है—

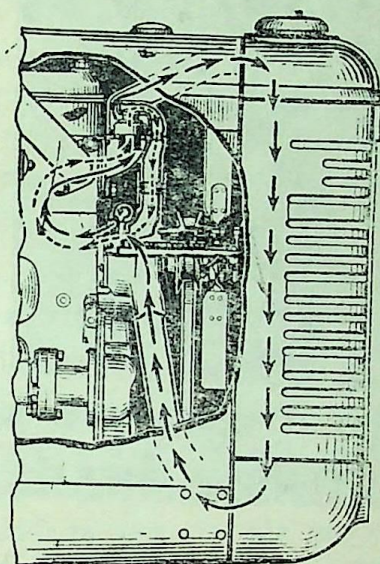
(१) पैट्रोल या डीजल ईंधन (Fuel) के रूप में;
(२) इन्जन सिलैंडर के अन्दर पानी का दौरा (Cooling System);
(३) लुब्रीकेशन या इन्जन के अन्दर तेल का दौरा।

फ्यूल सप्लाई सिस्टम का मुख्य विवरण—प्रत्येक ट्रैक्टर के किसी एक भाग में फ्यूअल टैंक फिट रहता है, जिसके अन्दर डीजल भरा जाता है। टैंक से लेकर पम्प तक और पम्प से आगे इन्जेक्टरों तक पाइप लगे रहते हैं, जिनके मार्ग से फ्यूअल-टैंक में भरा हुआ डीजल इन्जन सिलैंडरों के अन्दर तक पहुंचता है। टैंक में भरा हुआ डीजल सिलैंडर में इतनी आसानी से नहीं पहुंचता है। इन्जन व टैंक के मध्य में एक इन्जेक्शन पम्प लगा रहता है, जो कि इन्जन की ताकत से चलता है और अपनी ताकत से टैंक में से डीजल को खींचकर प्रैशर के साथ आगे इन्जेक्टरों को देता है। प्रत्येक सिलैंडर पर एक-एक इन्जेक्टर वाल्व फिट रहता है, जिनका सम्बन्ध पाइपों द्वारा इन्जेक्शन पम्प के साथ रहता है। यही कारण है कि पम्प के चलने पर इन्जेक्शन पम्प का फैला हुआ डीजल इन्जैक्टर वाल्व के मुंह से सिलैंडर के अन्दर एअर-कम्प्रैशन के ऊपर फुव्वारे के रूप में छिड़का जाता है और इससे इन्जन चालू हो जाता है।

कूलिंग सिस्टम—इन्जन सिलैण्डर के अन्दर लगातार फायरिंग स्ट्रोक आने के कारण इन्जन गर्म हो जाता है। इस कमी को पूरा करने के लिए ट्रैक्टर के अगले भाग पर एक रेडिएटर यन्त्र फिट रहता है, जिसके अन्दर पानी भरा जाता है। रेडिएटर में भरा पानी इन्जन के अन्दर प्रवेश कराने के लिए रबड़ हौज पाइपों द्वारा

चित्र ३९ इन्जन सिलेण्डर के अन्दर पानी का दौरा
१ रेडियेटर अपर टैंक २ रेडियेटर ३ लोअर टैंक
४ इन्जन इनलेट होज़ पाइप ५ वाटर जैकिट
६ आउटलेट होज़

इन्जन व रेडिएटर का सम्बन्ध जुड़ा रहता है। जब रेडिएटर के फिलर कैप खोलकर रेडिएटर के अन्दर पानी भरा जाता है, तो वह पानी रेडिएटर की ट्यूब के भाग से

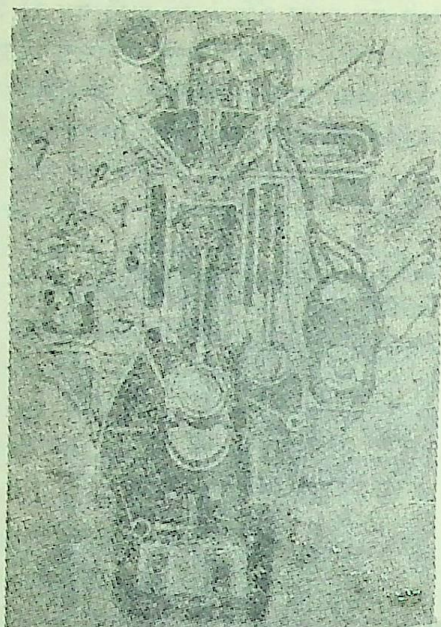
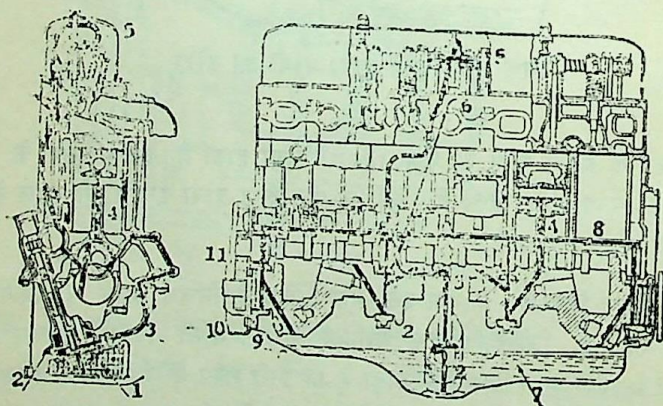
होकर टैंक तक पहुंच जाता है और इनलेट रबड़ होज के मार्ग से होकर इन्जन सिलैण्डर के वाटर-जैकिटों में भी भर जाता है।

इन्जन के चलने पर जब वाटर जैकिटों का पानी गर्म हो जाता है, तो वाटर-पम्प इन जैकिटों के गर्म पानी को निकालकर वापस रेडिएटर के ऊपरी कैप में ले आता है और निचले टैंक का ठण्डा पानी इन्जन के वाटर-जैकिटों में भर देता है। बाद में ऊपरी टैंक का गर्म पानी रेडिएटर की ट्यूब में पंखे की हवा से ठण्डा होकर रेडिएटर के निचले टैंक में आ जाता है।

चित्र ४० पम्प द्वारा पानी का दौरा

इन्जन के अगले भाग पर पंखा (Fan) लगा होता है और इसी के पिछले भाग पर वाटर-पम्प लगा रहता है, जो कि फैन बैल्ट द्वारा इन्जन की चाल से चल-कर पानी का दौरा कराता है।

लुब्रीकेशन सिस्टम—प्रत्येक इन्टरनल इन्जन के निचले भाग (ढक्कन) को आयल सम्प कहते हैं, जिसके अन्दर मोबिल आॅयल यानी जिसमें इन्जन आयल (H.D. 30 or H.D. 40) भरा जाता है। इसी सम्प के अन्दर एक आयल पम्प या गेयर व्हील पम्प लगा रहता है, जो कि इन्जन की ही चाल से चलकर इन्जन के अन्दर के तमाम चलने वाले पुर्जों के जोड़ों (Bearings) में सम्प का आयल पहुंचाता है, जिससे पुर्जे आसानी से घूम सकें व घिसने से बचें और गर्म न होने पाएं।

इलैक्ट्रिकल सिस्टम (Electrical System)—प्रत्येक ट्रैक्टर तथा मोटर इन्जन के बगल में एक डायनमो लगा रहता है, जो कि फैन बैल्ट द्वारा इन्जन की चाल से

घूमकर बिजली पैदा करता है। प्रत्येक ट्रैक्टर पर एक बैट्री भी लगी रहती है, जो कि डायनमो के द्वारा पैदा की हुई बिजली को अपने अन्दर जमा करती है। बैट्री में

चित्र ४१ पेट्रोल से स्टार्ट होने वाले डीजल इञ्जन का सेक्शनल व्यू

चित्र ४२ इञ्जन के अन्दर पुर्जों के जोड़ों में आयल का दौरा
१ आयल सम्प २ आयल पम्प ३ मेन गैलरी पाइप
४ सिलेण्डर बोर ५ टैपिट कवर ६ रोकर शाफ्ट
७ आयल सम्प में मोबिल आयल का लेविल ८ आयल मेनीफोल्ड ९ टाईमिंग गेअर

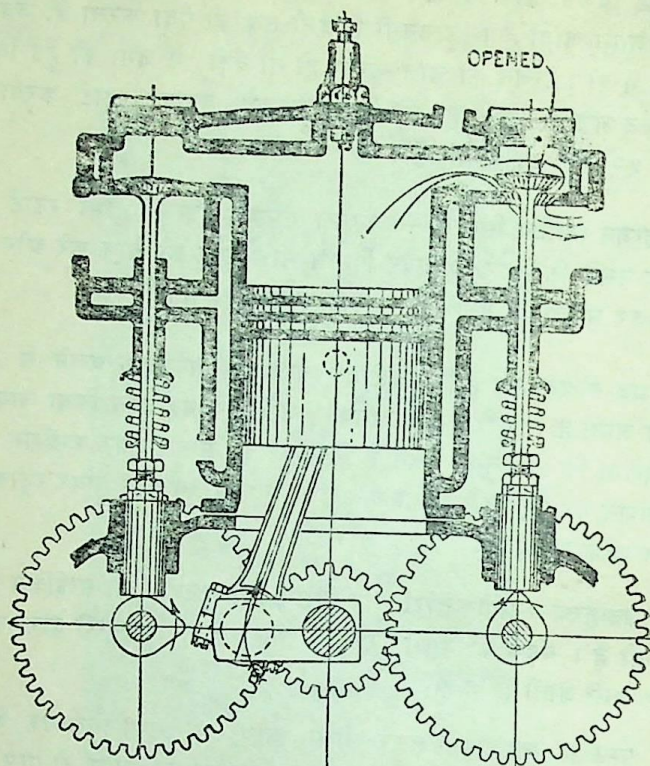
जमा की हुई बिजली द्वारा सैल्फ स्टार्टर चलाया जाता है, बल्ब जलाए जाते हैं और हॉर्न भी बजाया जाता है। डायनमो बिजली तब ही पैदा करता है, जब कि इन्जन चालू दशा में हो। इन्जन को चालू करना हो तो बैट्री में जमा की हुई बिजली द्वारा सैल्फ स्टार्टर चलाना पड़ता है, जो कि इन्जन को घुमाकर स्टार्ट करता है। बाकि चित्र नं० ५२ और ५५ में देखिये।

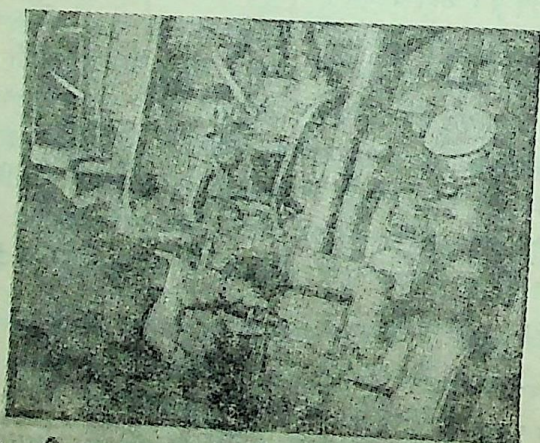
इन्जन स्टार्टिंग सिस्टम—इन्टरनल कम्बश्चन इन्जन तभी स्टार्ट हो सकता है, जबकि उसके सिलैण्डर के अन्दर पिस्टन नीचे-ऊपर की चाल करे और पिस्टन तब ही चाल कर सकता है, जबकि क्रैंक-शाफ्ट के साथ रहता है।

अब सोचना यह है कि सिलैण्डर के अन्दर पिस्टन के चलने से इन्जन कैसे स्टार्ट हो जाता है? यदि किसी जानकार व्यक्ति से यह प्रश्न किया जाय तो फौरन उत्तर मिलेगा कि पिस्टन के चलने से सिलैण्डर के अन्दर एअर कम्प्रैशन तैयार होता है। कम्प्रैशन पर फ्यूअल का छिड़काव होने से फायरिंग तथा पावर स्ट्रोक होता है जो कि शक्तिवर्द्धक स्ट्रोक है।

उदाहरण—प्रयोग द्वारा यह देखिए कि फुटबाल या साईकिल में हवा कैसे भरी जाती है। बंदूक की गोली दूर कैसे जाती है। पिचकारी द्वारा पानी की धार कैसे दूर चली जाती है।

पम्प का राड अपनी तरफ खींचा जाय, तो पम्प सिलैण्डर के अन्दर हवा भर जाती है। और यदि पम्प का राड वापस दबाया जाये तो पम्प सिलैण्डर के नौजल से हवा बाहर निकलती है। यदि नौजल को उंगली से बन्द करके राड को दबाया जाए तो उंगली पर दबाव पड़ेगा और कुछ गर्मी का भी प्रभाव अनुभव होगा। वास्तव में जब सिलिन्डर के अन्दर पिस्टन नीचे की तरफ जाता है तो पम्प की ही तरह सिलिन्डर के अन्दर हवा भर जाती है। हवा भर जाने के बाद वाल्व बन्द हो जाते हैं। यही कारण है जब पिस्टन ऊपर को आता है तो हवा बाहर निकलने की बजाए दब जाती है, क्योंकि हवा का बाहर निकलने का रास्ता बन्द होता है। अतः हवा पिस्टन के अधिक दबाव से दब जाती है और गर्म भी हो जाती है। ठीक ऐसे ही समय पर इन्जेक्टर द्वारा उस गर्म हवा पर डीजल का छिड़काव हो जाता है, जिसके कारण वह धमाके के साथ फटता है या धमाका होता है, जिसके द्वारा एक प्रकार की शक्ति पैदा होती है जो कि पिस्टन को वापस दबा देती है। इसी प्रकार लगातार एक के बाद दूसरा धमाका होने के कारण पिस्टन नीचे ऊपर की चाल करते हुए क्रैंकशाफ्ट को घुमाने लगता है और इन्जन चालू हो जाता है।

इस विवरण से स्पष्ट होता है कि पिस्टन को चालू कराने के लिये क्रैंक शाफ्ट को घुमाना पड़ता है और फायरिंग स्ट्रोक होने के बाद पिस्टन अपनी चाल या ताकत द्वारा क्रैंक शाफ्ट को घुमाने लगता है जिससे इन्जन चालू हो जाता है।

चित्र ४३ फोर स्ट्रोक इञ्जन का सेक्शनल व्यू

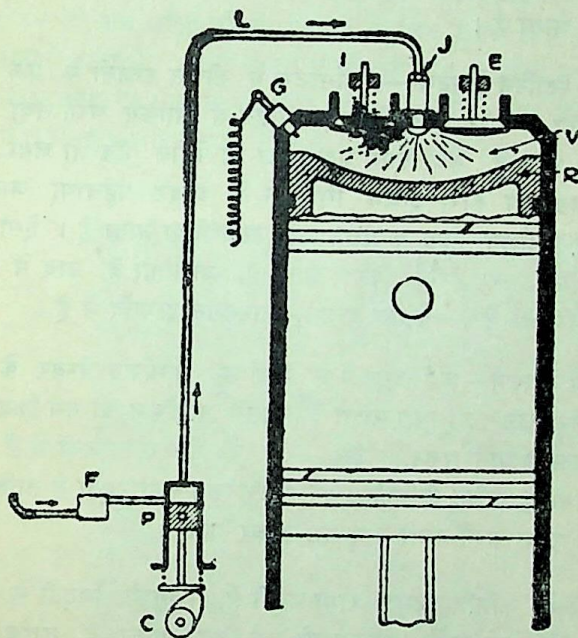
(वाकि आगे चित्र नं० ६६ और ६८ आटोमोबाईल आफ औप्रेशन में देखिये ।

चित्र ४४ डीजल इञ्जन स्टार्टर की इञ्जन स्टार्ट करने की विधि।

क्रैंक शाफ्ट घुमाने की विधियां (Cranking System)—इन्जन स्टार्ट करने या इन्जन क्रैंक शाफ्ट घुमाने की निम्नलिखित तीन विधियां प्रयोग में लाई जाती हैं।

१ हैण्डिल द्वारा (Hand Cranking)।

२ बिजली की मोटर या सेल्फ स्टार्टर द्वारा (By Electric Starter)।

३ छोटा पैट्रोल इन्जन द्वारा (Auxiliary Gasolene Petrol Engine)।

१ हैण्डिल द्वारा स्टार्टिंग—वास्तव में यह सिस्टम अधिकतर पैट्रोल इन्जनों में पाया जाता है। ऐसे इन्जनों में यदि काइल इग्निशन सिस्टम हो तो साथ ही सैल्फ स्टार्टर सिस्टम भी उपलब्ध रहता है, क्योंकि इन्जन के सिलैण्डर के अन्दर पैट्रोल और हवा मिला हुआ गैस का कम्प्रेशन बनता है और उस पर फायरिंग

चित्र ४५ कम्प्रेशन इग्नीशन इन्जन सिलेण्डर के अन्दर फ्युअल इन्जेक्शन

बिजली के शोला द्वारा किया जाता है। इसलिये ऐसे इन्जन के सिलैण्डर के अन्दर अधिक शक्तिशाली कम्प्रैशन की आवश्यकता नहीं होती है। गैसोलीन, इन्जन सिलैण्डर के अन्दर ११० से १२५ पौण्ड प्रति वर्ग इंच में होता है इसलिए हैन्डिल घुमाने में अधिक शक्ति लगाने की आवश्यकता नहीं रहती है और हैन्डिल को ४० से ५० चक्कर प्रति मिनट की गति पर घुमाने से इन्जन स्टार्ट हो जाता है।

इसके विपरीत कम्प्रैशन इग्निशन इन्जन (डीजल इन्जन) सिलैण्डर के अन्दर ३५० से ५०० पौण्ड प्रति वर्ग इंच कम्प्रैशन की आवश्यकता होती है और ऐसे इन्जन के क्रैंक शाफ्ट को २०० से ३०० चक्कर प्रति मिनट की गति से घुमाया जाय तब इसका कम्प्रैशन गर्म होता है, क्योंकि जब एयर-कम्प्रैशन ७०० डिग्री फारिनहेट के लगभग गर्म हो तब ही यह आग पकड़ने योग्य होता है।

बहुत से डीजल इन्जन भी हैण्डिल द्वारा स्टार्ट किए जाते हैं, किन्तु उसमें निम्नलिखित विशेष प्रबन्ध रखे जाते हैं।

(i) **हाफ कम्प्रेशन सिस्टम**—इस सिस्टम में एक हाफ कम्प्रेशन लीवर उपलब्ध रहता है, जिसको उठाने से इन्जन के इनलैट वाल्व थोड़ा खुल जाते हैं, जिससे हैन्डिल आसानी से घूमने लगता है। जब इन्जन कुछ गर्म हो जाता है और हैन्डिल गति पकड़ जाता है, तब एकाएक कम्प्रैशन लीवर को गिराया जाता है, तो इन्जन स्टार्ट हो जाता है।

(ii) **पैट्रोल स्टार्टिंग सिस्टम**—इस सिस्टम में डीजल इन्जनों में एक मैगनेट फिट किया हुआ रहता है और इन्जन के एक साईड में स्पार्किंग प्लग तथा दूसरी तरफ इन्जेक्टर लगे रहते हैं तथा इसमें एक छोटा सा पैट्रोल टैंक भी लगा रहता है। पैट्रोल को हैण्ड पम्प द्वारा इन्जन सिलैण्डर के अन्दर पहुंचाया जाता है। हैन्डिल घुमाते समय कम्प्रैशन हाफ कम्प्रैशन को उठा दिया जाता है। ऐसा इन्जन पहले पैट्रोल इन्जन की तरह स्टार्ट किया जाता है, या होता है, बाद में डीजल चालू कर दिया जाता है। जैसे—वेकाश इन्जन, फारगुसन इत्यादि में है।

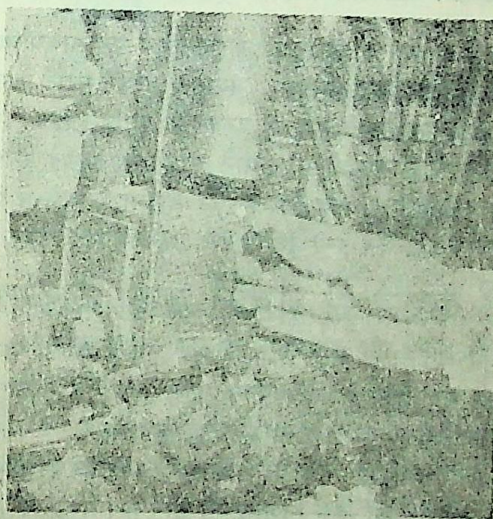
(ii) **हीटिंग सिस्टम**—कई इन्जनों में सिलैण्डर कम्प्रैशन चैम्बर के बगल पर बिजली का हीटर प्लग लगा हुआ रहता है, जिससे कम्प्रैशन को गर्म किया जाता है, ताकि कम्प्रैशन जल्दी आग पकड़ ले जैसे —II २० ट्रैक्टर इन्जनों में हैं। इसके अतिरिक्त कई इन्जनों में इनलेट मैनीफोल्ड पर हीटर प्लग लगा रहता है ताकि इन्जन सिलैण्डर के अन्दर प्रवेश करने वाली वायु गर्म होकर जाए।

कई इन्जनों में फायरिंग टयूब लगी रहती है, जिसको मिट्टी के तेल के जलने वाले स्टोव द्वारा गर्म करके फ्यूअल को गर्म किया जाता है ताकि जल्दी आग पकड़ ले।

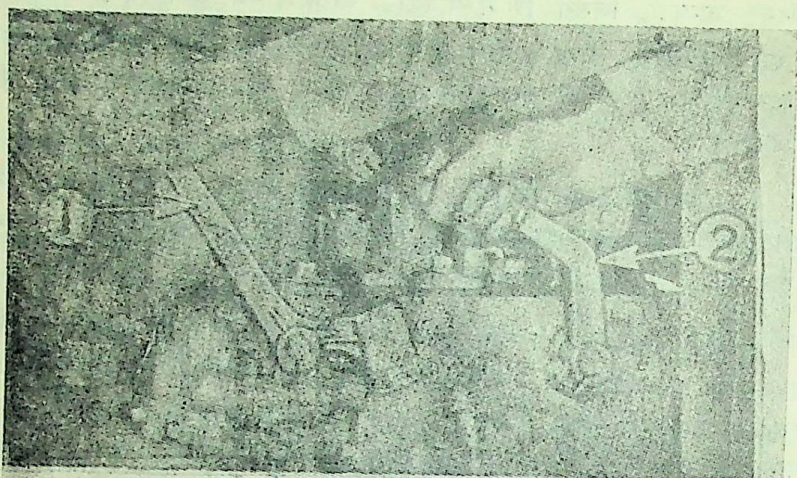
बिजली की मोटर द्वारा स्टार्टिंग—सैल्फ स्टार्ट को इलैक्ट्रिक मोटर या स्टार्ट मोटर भी कहते हैं, क्योंकि यह बिजली द्वारा चलकर इन्जन क्रैंक शाफ्ट को घुमाता है। यह मोटर इन्जन के बगल में लगी रहती है। इस शाफ्ट के अगले सिरे पर एक छोटी सी गरारी लगी रहती है जिसको बैंडक्स पिनियन कहते हैं। क्रैंक शाफ्ट के पिछले सिरे पर एक पहिया लगा रहता है, जिसको फ्लाई व्हील कहते हैं। फ्लाई व्हील के बाहरी तरफ एक रिंग गेयर चढ़ा हुआ रहता है। जब सैल्फ स्टार्ट स्विच दवाया जाता है, तो स्टार्ट की शाफ्ट बिजली की शक्ति द्वारा घूमने लगती

है। इसके घूमने पर इसकी वैन्डक्स पिनियन फ्लाई व्हील रिंग गेयर के साथ जा मिलता है और अपने साथ ही फ्लाई व्हील समेत क्रैंक शाफ्ट को घुमाने लगता है, जिसके कारण इन्जन स्टार्ट हो जाता है। इन्जन स्टार्ट होते ही स्टार्टर स्विच को छोड़ दिया जाता है, जिससे कि सैल्फ स्टार्ट चलने से रुक जाता है। आधुनिक ट्रैक्टर या मोटरकार, लारी सभी में सैल्फ स्टार्टर सिस्टम पाया जाता है और सैल्फ स्टार्टर होते हुए भी कई इन्जनों में हाफ कम्प्रैशन सिस्टम व हीटर सिस्टम भी पाया जाता है।

(४) **स्टार्टिंग इन्जन सिस्टम**—इस सिस्टम में डीजल इन्जन के बगल में एक छोटा-सा पैट्रोल इन्जन लगा रहता है, जो कि सैल्फ स्टार्टर की तरह बड़े इन्जन की क्रैंक शाफ्ट घुमाने का काम करता है।

छोटा इन्जन भी तभी स्टार्ट होता है, जबकि उसकी शाफ्ट घुमायी जाय। इस इन्जन की क्रैंक शाफ्ट को स्टार्ट करने के लिए इसकी क्रैंक पुली पर रस्सी लपेट कर घुमाया जाता है। छोटा इन्जन स्टार्ट होने पर स्टार्टिंग क्लच लीवर को ऊपर उठाकर स्टार्टिंग गेयर क्लच को आगे की तरफ धकेलते हुए छोटे इन्जन के क्लच गेयर को बड़े इन्जन के फ्लाई व्हील के दांतों के साथ मिला दिया जाता है।

चित्र ४६ स्टार्ट इन्जन की चाल बढ़ाने के लिए थ्रोटल लीवर का प्रयोग

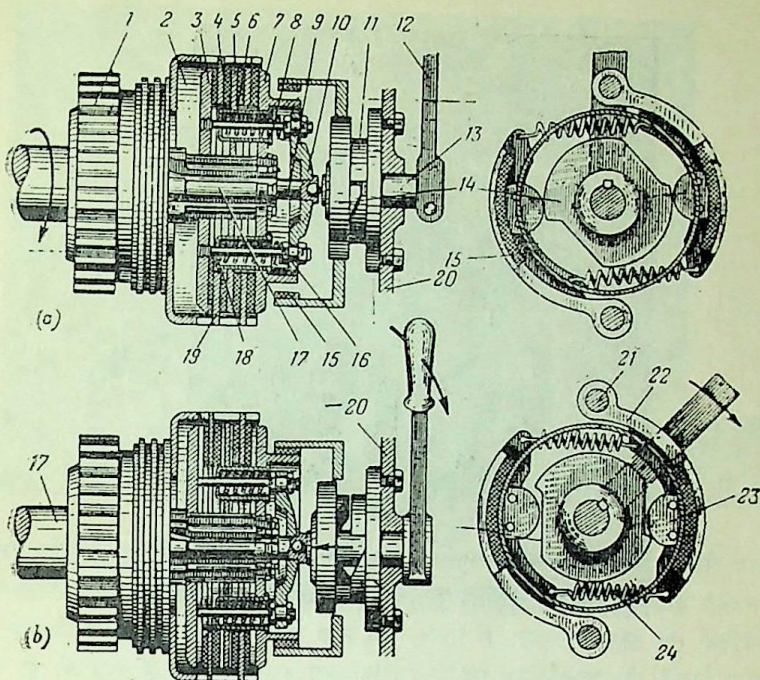
स्टार्टिंग इन्जन का क्लच ऑन (on) करने से पहले हाफ कम्प्रैशन या स्टार्ट पर रख देना चाहिए। जब बड़ा इन्जन गति पकड़ जाय, तब हाफ कम्प्रैशन लीवर

को खींचकर रन (Run) के स्थान पर ले आना चाहिए । बड़ा इन्जन स्टार्ट हो जाने के बाद छोटे इन्जन का स्विच ऑफ करके उसे बन्द कर देना चाहिए और क्लच लीवर को पीछे खींच लेना चाहिए ।

चित्र ४७ स्टार्टिंग पेट्रोल इन्जन का क्लच आन करके डीजल इन्जन स्टार्ट करने के लिए गेअर लगाना.

छोटे इन्जन द्वारा वड़ा इन्जन स्टार्ट करते समय यह सावधानी करनी चाहिए कि स्टार्टिंग पिनियन के दांत न टूटने पाए, क्योंकि इन्जन स्टार्ट करते समय छोटे इन्जन की स्टार्टिंग पिनियन घूमती हुई बड़े इन्जन के फ्लाई व्हील रिंग गेयर पर जा मिलती है और अपने साथ ही उसको भी घुमाने लगती है, जिसके साथ ही वड़े इन्जन की क्रैंक-शाफ्ट घूमने लगती है । यह सिस्टम बड़े डीजल इन्जनों में पाया जाता है, जैसे—कटर पिलर डीजल इन्जन तथा K II M. 100 ट्रैक्टर डीजल इन्जन इत्यादि ।

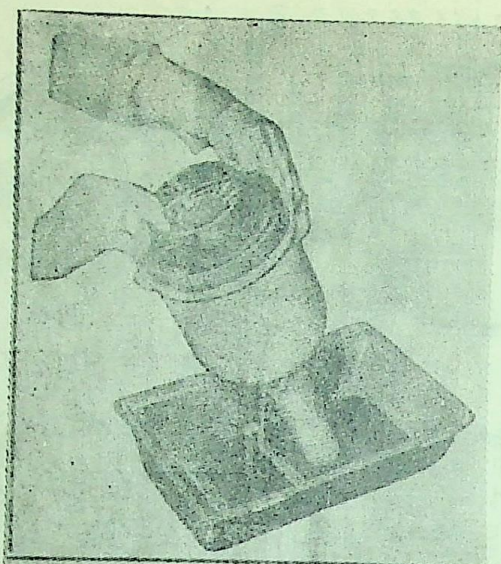
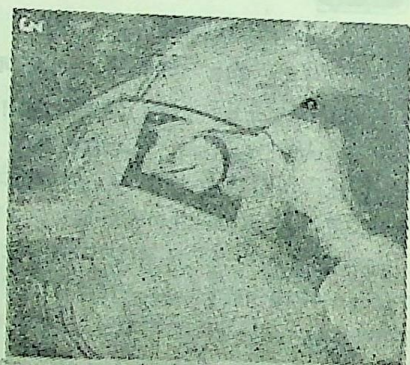
इंजन स्टार्ट करने से पहले क्या करना चाहिए

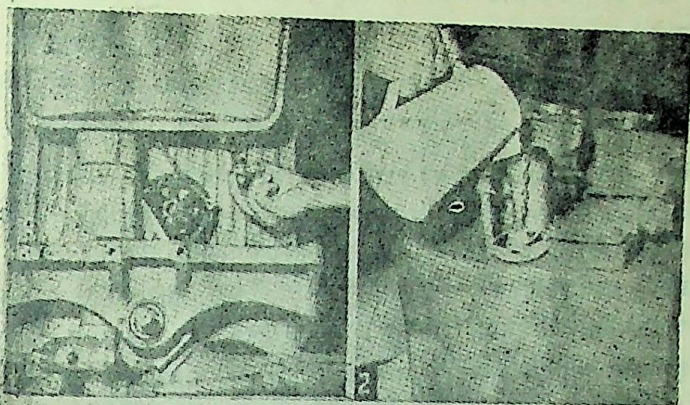
इन्टरनल कम्बश्चन इन्जन स्टार्ट करने से पहले कई एक तैयारियां करनी पड़ती हैं, जैसे—टंकी में फ्युअल भरा हुआ है, जो पर्याप्त मात्रा में होना चाहिए । आयल सम्प के अन्दर से डिप-स्ट्रोक को निकालकर साफ कपड़े से साफ करने के बाद फिर सम्प में डुबोकर निकाल लेना चाहिए । अब देखो कि सम्प में मोबिल आयल पर्याप्त मात्रा में है या नहीं । डिप स्ट्रोक पर कई एक निशान बने होते हैं । सम्प के अन्दर मोबिल आयल पूरे भरे हुए निशान तक होना चाहिए । यदि आयल इस निशान से कम हो तो पूरा कर लेना चाहिए ।

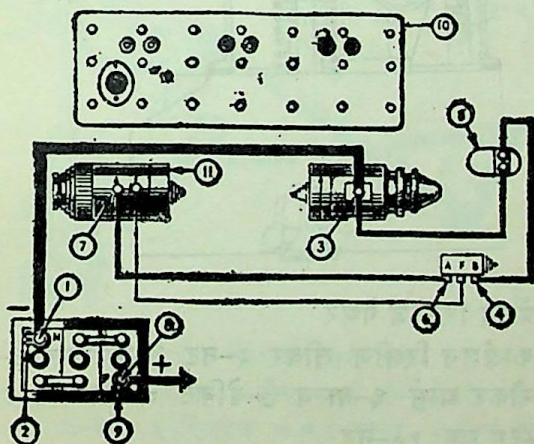
एअर क्लीनर को खोलकर उसका आयल चैक करो, यदि निशान से कम हो, तो पूरा कर देना चाहिए । इन्जेक्टर पम्प के गवर्नर बॉक्स के अन्दर भी मोबिल आयल भरा होता है । इसका डिप स्ट्रोक निकालकर आयल का निशान चैक कर लेना चाहिए । फैन पुली में दो-चार पम्प ग्रीस भर देना चाहिए । रेडिएटर कप खोल

चित्र ४८ स्टार्टिंग क्लच के पुर्जे
(A) इंगेज (B) डिस इंगेज दशा

१–ड्राइव गेयर २–ड्रम ३–बैक प्लेट ४–क्लच लाइनर ५–फ्लोटिंग प्लेट ६–स्प्रिंग ७–प्रैशर प्लेट ८–क्लच ड्राविंग स्टड ९–रजिस्टर पिन १०–क्लच प्रैशर स्प्रिंग ११–थ्रस्ट शू १२–क्लच कंट्रोल लीवर १३–स्पिन्डल १४–थ्रोग्राउट शू १५–ब्रेक शू लाइनर १६–नट १७–क्लच शाफ्ट १८–स्प्रिंग गाइड १९–ड्राइव डिस्क २०–क्लच हाउसिंग कवर २१–ब्रेक शू पिवट २२–ब्रेक शू २३–कैप २४–स्प्रिंग

कर उसका पानी चैक करो, यदि कम हो तो भर दो। यदि छोटा इन्जन लगा हुआ हो तो उसका भी आयल सम्प, ऐअर क्लीनर का आयल व लेविल चैक कर लेना चाहिए।

उपर्युक्त कार्य के बाद मशीन (ट्रैक्टर या मोटर गाड़ी) का नम्बर आता है, क्योंकि इंजन चालू हो जाने के बाद गाड़ी चलानी होगी, इसलिए मेन गेयर बॉक्स, ऑग्जीलियरी गेयर बॉक्स तथा स्टेयरिंग गेयर बॉक्स का भी आयल लेवल चैक कर लो। तमाम नट-बोल्टों पर नजर डालकर यह देखो कि कोई नट-बोल्ट ढीला तो नहीं है। यदि ढीला हो तो कस दो। तमाम चाल करने वाले पुर्जे, जो बाहर से नजर आते हैं, उनके जोड़ों में आयल केन द्वारा मोबिल आयल की दो या चार बूंद डाल देनी चाहिए।

चित्र ४९ एअर क्लीनर साफ करने की विधि

चित्र ५० डिपस्टिक द्वारा इन्जन आयल चैक करना

गैसोलीन इंजन (छोटे ट्रैक्टर का इंजन) स्टार्टर करने की विधि—पीछे बतलाई हुई स्टार्टिंग विधि की तैयारी के बाद सीट पर बैठकर प्रत्येक कण्ट्रोल पर हाथ रखकर हिला-डुला कर व मामूली तौर पर प्रयोग करके देखो। तत्पश्चात् क्लच पैडिल दबाकर गेयर लीवर को न्यूट्रल की दशा में ले आओ। पैराफीन को आफ करके पैट्रोल ऑन कर दो, तत्पश्चात् इग्नीशन स्विच को ऑन कर दो। अब दाहिने पैर को एक्सीलरेटर पर रखकर एक-दो बार पम्प करके १/४ दबा कर रखो। बाएं पैर से या बाएं हाथ से स्टार्टर स्विच को दबाओ। ऐसा करने से इन्जन घूमने लगेगा। स्टार्टर स्विच को १५ से २० सैकण्ड तक दबाने के बाद इतने ही समय तक

चित्र ५१ डिपस्टिक द्वारा स्टार्टिंग इञ्जन का आयल चैक करना तथा सम्प में आयल भरना

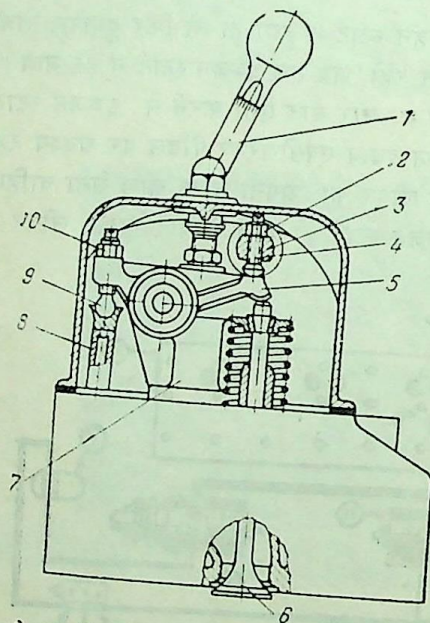
के लिए छोड़ दो। यदि इञ्जन स्टार्ट न हुआ हो तो फिर दुबारा, तिबारा इसी प्रकार सैल्फ स्टार्ट स्विच को दबाते रहो, जब तक इञ्जन स्टार्ट न हो जाय। यदि इञ्जन में कोई खराबी न हो तो तीन या चार बार ऐसा करने से इञ्जन स्टार्ट हो जायेगा। ध्यान रहे कि दाहिने पैर का दबाव एक्सीलरेटर पैडिल पर अवश्य रहे। यदि इञ्जन ठण्डा हो तो थोड़ा चोक लीवर को अपनी तरफ खींच लेना चाहिए, ताकि इञ्जन जल्दी स्टार्ट हो जाय। इञ्जन स्टार्ट हो जाने के बाद चोक लीवर को बन्द कर देना चाहिए।

चित्र ५२ स्टार्टिंग मोटर का इलैक्ट्रिक सर्किट

ठण्डे मौसम में इञ्जन पहली बार स्टार्ट करने में देरी करता है। इसलिए कई इञ्जनों में हीटर प्लग लगे होते हैं। ऐसे सिस्टम के इञ्जनों को स्टार्ट करने से

पहले हीटर प्लग का स्विच ग्रॉन कर लेना चाहिए, ताकि प्लग गरम होकर कम्प्रेशन को गरम कर दे।

कई वार बैट्री कमजोर होने के कारण सैल्फ स्टार्टर नहीं घूमता है। ऐसी दशा में हैण्डिल द्वारा इन्जन को घुमाकर स्टार्ट करना चाहिए।

हैण्डिल द्वारा डीजल इन्जन को स्टार्ट करने की विधि—पीछे बतलाया जा चुका है कि डीजल इन्जन को हैण्डिल की सहायता से स्टार्ट करना कठिन होता है, किन्तु इस कठिनाई को सरल करने के लिए एक विशेष प्रबन्ध उपलब्ध रहता है, जिससे हैण्डिल द्वारा डीजल इन्जन सरलता से स्टार्ट किया जा सकता है। इस सम्बन्ध में दो सिस्टमों का प्रयोग (विवरण) निम्नलिखित है।

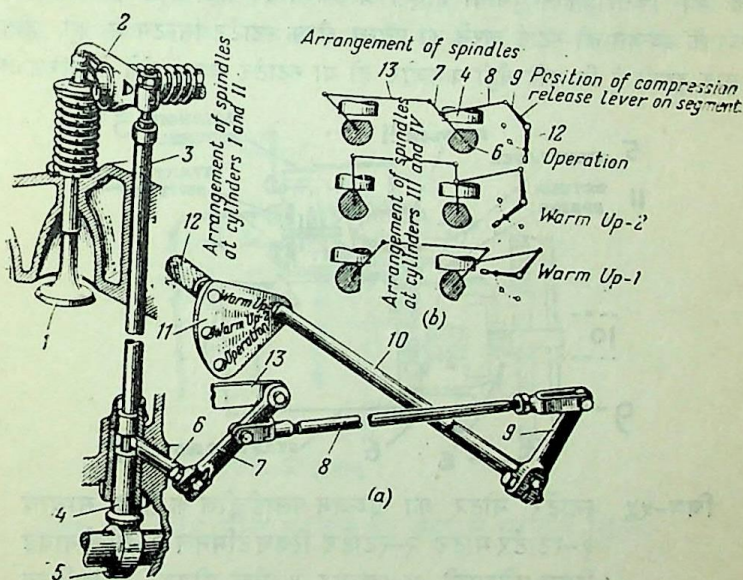
(१) पैट्रोल स्टार्टिंग डीजल इंजन सिस्टम—ऐसे इन्जन को स्टार्ट करने के लिए पैट्रोल टैंक में थोड़ा-सा पैट्रोल भरकर हैण्ड पम्प को चार या पांच बार पम्प करते हुए इन्जन सिलैण्डर के ग्रन्दर पैट्रोल पहुंचा देना चाहिए। तत्पश्चात् मैगनेट का स्विच ग्रॉन करके हैण्डिल घुमाना चाहिए। ऐसा करने से इन्जन पैट्रोल पर स्टार्ट हो

चित्र ५३ कम्प्रैशन रिलीज गेग्रर
१–कम्प्रैशन रिलीज लीवर २–नट ३–स्पिण्डल ४–व्रोल्ट ५–रोकर ग्रार्म ६–वाल्व ७–ब्रेकिट ८–पुश रॉड ९–ऐड-जस्टिंग स्क्रू १०–नट

जाएगा ग्रौर वाद में खुद ही फौरन डीजल पकड़ लेगा। यदि इन्जन पैट्रोल पर स्टार्ट होने के वाद बन्द होने लगता है तो समझो कि डीजल नहीं पहुंच रहा है। ऐसी दशा में पैट्रोल हैण्ड पम्प को पम्प करते रहना चाहिए, ताकि इन्जन पैट्रोल पर

कुछ समय तक स्टार्ट रह सके। इन्जन स्टार्ट की दशा में डीजल लाइन को एअर क्लीनिंग करना चाहिए।

यदि डीजल सप्लाई लाइन के अन्दर थोड़ी भी हवा घुस जाय तो डीजल इन्जन सिलैण्डर के अन्दर तक नहीं पहुंच पाता है। डीजल चलने के बाद पैट्रोल हैण्ड पम्प को चलाना छोड़ दें।

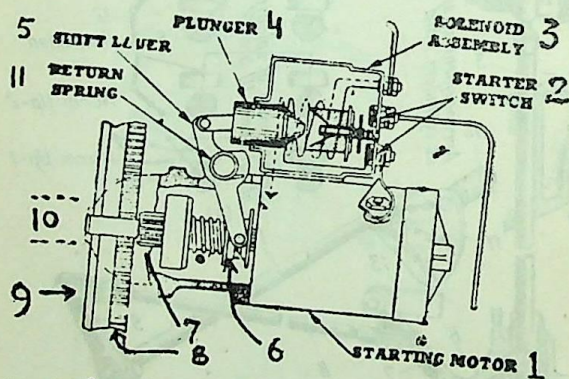
(२) **हाफ कम्प्रेशन सिस्टम**–ट्रैक्टर के हैड वोर्ड पर एक हाफ कम्प्रेशन लीवर लगा रहता है, जिसको खींचने से इन्जन के वाल्व सीट पर से कुछ ढीले हो जाते हैं, जिसके मार्ग से कम्प्रैशन लीक हो जाता है और हैण्डिल आसानी से घूमने लगता है। कुछ देर तक हैण्डिल का राउण्ड लगाने पर कम्प्रैशन गरम हो जाता है। ऐसी दशा में हाफ कम्प्रैशन लीवर को गिरा देने पर इन्जन स्टार्ट हो जाता है। यही हाफ कम्प्रेशन लीवर इन्जन बन्द करने का भी काम देता है।

उपर्युक्त दोनों सिस्टम वाले ट्रैक्टर में सैल्फ स्टार्टर भी उपलब्ध रहता है। हैण्डिल को अधिकतर ऐसी दशा में प्रयोग किया जाता है, जबकि सैल्फ स्टार्टर खराब हो जाय या बैट्री कमजोर पड़ जाय।

चित्र ५४ कम्प्रैशन रिलीज गेअर की दूसरी किस्म
१–इनलेट वाल्व २–रौकर आर्म ३–पुश रॉड ४–टैपिट
५–कैम ६–स्पिण्डल ७ व ९–लीवर ८–फार्क पुल रॉड
१०–शाफ्ट ११–सेगमेन्ट १२–कम्प्रेशन रिलीज वाल्व
१३–पुल रॉड

हीटिंग सिस्टम—अधिकतर डीजल इन्जनों में हीटर प्लग लगा रहता है, ताकि ठण्डी दशा में इन्जन सिलैण्डर कम्बश्चन चेम्बर को गरम किया जा सके,

किन्तु कई इञ्जनों को स्टार्ट करने के लिए हर बार हीटर प्लग का प्रयोग करना पड़ता है। हीटर प्लग का स्विच प्रायः हर ट्रैक्टर के डैस बोर्ड पर लगा रहता है। इञ्जन स्टार्ट करने से पहले हीटर स्विच को ऑन कर देना चाहिए। ४-५ मिनट के बाद स्टार्टर या हैण्डिल चलाना चाहिए। कई इण्डस्ट्रियल डीजल इञ्जनों में कम्प्रेशन को गरम करने के लिए एक इग्नीशन ट्यूब लगी रहती है, जिसको स्टोव द्वारा मिट्टी के तेल से गरम किया जाता है। जब यह ट्यूब लाल गरम हो जाती है, तब हैण्डिल या पहिया घुमाकर इञ्जन स्टार्ट किया जाता है।

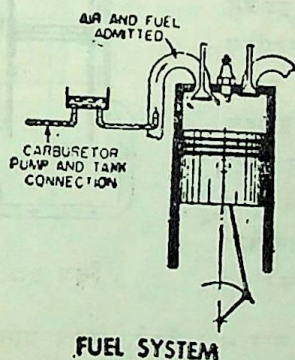
इसके अतिरिक्त कई बड़े इण्डस्ट्रियल टाइप डीजल इञ्जन हवा के दबाव (Air Compressor) द्वारा स्टार्ट किए जाते हैं। इस सिस्टम में पैट्रोल इञ्जन द्वारा हवा का दबाव पैदा किया जाता है। उस हवा को एक सिलैण्डर के अन्दर जमा किया जाता है तथा इञ्जन स्टार्ट करने के लिए उस प्रेशर को काम में लाया जाता है।

सैल्फ स्टार्टर द्वारा इंजन स्टार्ट करना—पहले भी बतलाया गया था कि कोई भी इन्टरनल कम्बश्चन इञ्जन तब ही स्टार्ट हो सकता है, जबकि उसकी क्रैंक शाफ्ट को किसी प्रकार घुमाया जाए। प्रत्येक मोटर-गाड़ी तथा दरम्यानी किस्म के ट्रैक्टरों के इञ्जन को स्टार्ट करने का प्रवन्ध सैल्फ स्टार्टर सिस्टम से ही होता है। वह बात दूसरी है कि यदि बैट्री कमजोर हो या स्टार्टर खराब होने के कारण हैण्डिल

चित्र-५५ स्टार्टर मोटर का इञ्जन फ्लाईव्हील के साथ सम्बन्ध
१-स्टार्टर मोटर २-स्टार्टर स्विच टर्मिनल ३-सोलीनायड स्विच एसेम्बली ४-प्लन्जर ५-सैन्ट लीवर ६-शिफ्टिग फार्क ७-स्टार्टर बैन्डैक्स पिनियन ८-फ्लाईव्हील रिंग गेअर

प्रयोग करना पड़े। किन्तु कई बड़ी लारियों में तो हैण्डिल लगाने का कोई प्रबन्ध उपलब्ध नहीं रहता जैसे—टाटा मरसरी, लैलेण्ड इत्यादि में। यदि ऐसी गाड़ियों का स्टार्टर खराब हो जाए, तो उन्हें स्टार्ट करने के लिए धक्का लगाने या दूसरी गाड़ी से खींचकर स्टार्ट करने के सिवाय और कोई उपाय नहीं है। प्रश्न यह नहीं है कि गाड़ी धकेलने व खींचने से इञ्जन कैसे स्टार्ट हो जाता है। किन्तु हमारा मतलब

इन्जन की क्रैंक शाफ्ट घुमाने से है। जब गाड़ी को धकेला जाता है तो गेयर लगाने पर इन्जन की क्रैंक शाफ्ट घूमने लगती है, क्योंकि पिछले पहियों की चाल गेयर बाक्स के अन्दर तक पहुंच जाती है और गेयर लगाने पर वह चाल इन्जन के क्रैंक शाफ्ट तक पहुंच जाती है जिससे क्रैंक शाफ्ट घूमने लगती है।

सैल्फ स्टार्टर का प्रयोग—ट्रैक्टर या मोटर-गाड़ी के बोनट खोलने पर इन्जन के एक साइड पर डायनमो की ही तरह का एक यन्त्र लगा रहता है, इसी को सैल्फ स्टार्टर कहते हैं। चित्र नं० ५५ के अनुसार सैल्फ स्टार्टर गाड़ी के बीच में एक आर्मेचर लगा रहता है। जब डैस बोर्ड पर लगा हुआ स्टार्टर बटन दबाया जाता है, स्टार्टर स्विच के दोनों टर्मिनलों में बिजली का करेंट पहुंच जाता है। एक टर्मिनल करेंट सैल्फ स्टार्टर कॉयल में चला जाता है और स्लाडिंग स्विच को मैगनेट बना कर पीछे की तरफ खींच देता है जिससे कि स्विच प्लन्जर द्वारा सिपिंटग लीवर पीछे को खिच जाता है। इस लीवर का दूसरा सिरा पुश बैरिंग के साथ सम्बन्धित रहता है। यह बैरिंग आगे को दबकर बैण्डक्स पिनियन को धकेलकर फ्लाईह्वील के रिंग गेयर के साथ मिला देता है। इसलिए सैल्फ स्टार्टर आर्मेचर शाफ्ट की चाल के साथ ही फ्लाई ह्वील भी घूमने लगता है और फ्लाईह्वील के साथ क्रैंक शाफ्ट लगा रहने के कारण साथ ही वह भी घूमने लगती है, जिससे कि इन्जन स्टार्ट हो जाता है।

FUEL SYSTEM

चित्र ५६ गैसोलीन इन्जन का फ्युअल सप्लाई सिस्ट

इन्जन स्टार्ट होते ही सैल्फ स्टार्टर बटन को छोड़ देना चाहिए, ताकि स्विच पर से बिजली का सम्बन्ध टूट जाय। इधर से बिजली का सम्बन्ध टूटते ही रिटर्न स्प्रिंग की सहायता से बैन्डैक्स पिनियन वापस आ जाती है और स्टार्टर चलने से रुक जाता है। सैल्फ स्टार्टर को लगातार न दबाकर केवल ५-७ सैकण्ड दबाकर फौरन छोड़ देना चाहिए। इतने समय में या एक बार दबाने से इन्जन स्टार्ट न हो तो दुबारा, तिबारा इसी प्रकार दबा सकते हैं, जब तक इन्जन स्टार्ट न हो। पूरा विवरण खण्ड २ में इलैक्ट्रिकल सिस्टम में देखें।

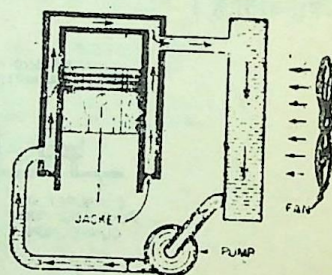
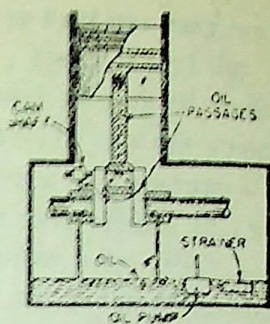
IGNITION SYSTEM

चित्र ५७ इग्नीशन सिस्टम

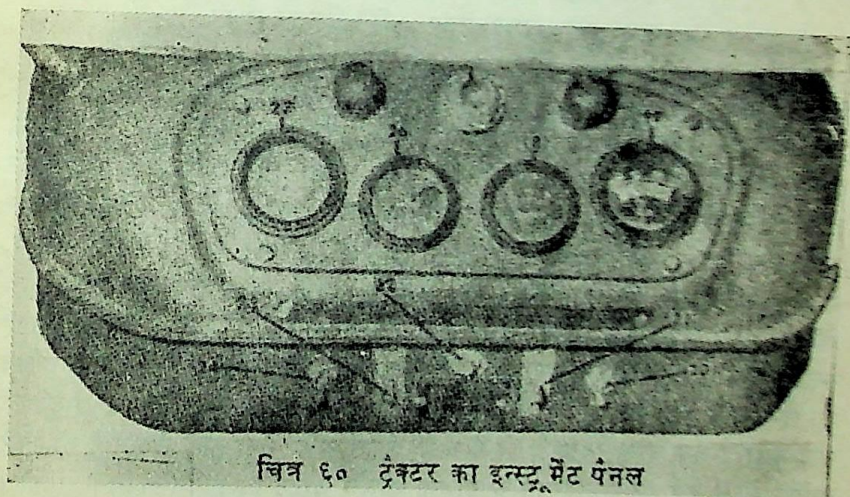
ऑग्जीलियरी गैसोलीन इञ्जन द्वारा स्टार्टिंग—भारी किस्म के हाई कम्प्रेशन डीजल इञ्जन को स्टार्ट करने के लिए उसी के साथ एक छोटा-सा पैट्रोल इञ्जन लगा रहता है, जिसको ऑग्जीलियरी या स्टार्टिंग इञ्जन कहते हैं। यह एक छोटा-सा दो सिलैण्डर का इञ्जन होता है, जो V के रूप में या आमने-सामने बने होते हैं। इसके ऊपर एक पैट्रोल की टंकी लगी रहती है, जिसमें पैट्रोल भरा जाता है। यह पैट्रोल पतली नलकियों (Petrol Supply Pipes) द्वारा कारबुरेटर में पहुंचता है, जहां से उसमें हवा मिलकर गैस के रूप में बन जाता है। यह गैस पिस्टन की सक्शन से इनलैट वाल्व के मार्ग से इञ्जन सिलैण्डर में पहुंचता है।

इस छोटे इञ्जन के बगल पर एक मैगनेट लगा रहता है, जो कि बिजली का हाई करेंट पैदा करके स्पार्क प्लगों द्वारा सिलैण्डर के अन्दर कम्प्रेशन पर चिनगारी (Spark) देता है।

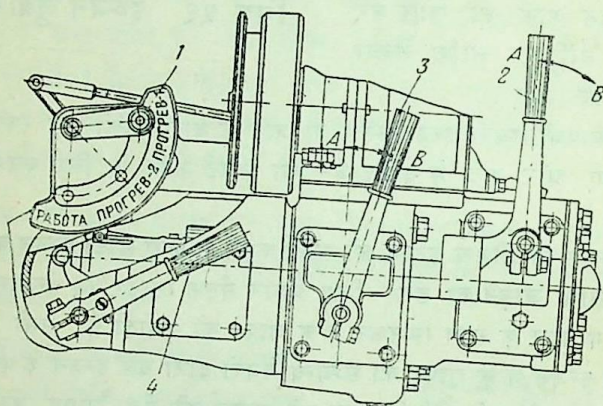
चित्र ५८ कूलिंग सिस्टम

गैसोलीन ऑग्जीलियरी इञ्जन स्टार्ट करने की विधि—स्टार्टिंग इञ्जन की क्रैंक शाफ्ट को घुमाने के लिए स्टार्टिंग हैण्डिल के स्थान पर रस्सी का प्रयोग किया जाता है, क्योंकि इसमें हैण्डिल फंसाने की औसत नहीं है। पैट्रोल फिट-कार्क को खोलकर छोटे इञ्जन के क्रैंक पुली के खांचे में रस्सी को तीन फेरा इस प्रकार लपेटो कि रस्सी खींचने पर पुली दाहिने हाथ की तरफ घूमे। तत्पश्चात् मैगनेट स्विच ऑन (on) करके रस्सी को झटके के साथ अपनी तरफ खींचो। इस दशा में चोक लीवर तथा थ्रोटल लीवर को खींचकर रखना चाहिए। यह जरूरी नहीं कि एक ही बार रस्सी खींचने पर

इन्जन स्टार्ट हो जाएगा, बल्कि कई बार ऐसा करना होता है, जब तक इन्जन स्टार्ट न हो जाय। यदि इन्जन स्टार्ट होने में देर लगे तो पैट्रोल फिट कार्क को बन्द कर देना चाहिए, ताकि कच्चा पैट्रोल न भर जाए। यदि सिलैण्डर के अन्दर ज्यादा कच्चा पैट्रोल भर जाय तो इन्जन स्टार्ट नहीं होगा। ऐसी दशा में सिलैण्डर ब्लाक के निचली तरफ लगे हुए ड्रेन कार्क को खोल कर इन्जन घुमाना चाहिए, ताकि कच्चा पैट्रोल बाहर निकल जाए।

चित्र ५९ इन्जन लुब्रीकेशन.

पैट्रोल या आक्जीलियरी इन्जन स्टार्ट हो जाने के बाद उसको पूरी रफ्तार पकड़ने देना चाहिए और बाद में बड़े इन्जन को स्टार्ट करने के लिए क्लच लगाना चाहिए।

बड़ा इन्जन या डीजल इन्जन को स्टार्ट करने के लिए छोटा इन्जन का सम्बन्ध बड़े इन्जन के साथ जोड़ने का ढंग—जिस प्रकार सैल्फ स्टार्टर की बैन्डक्स पिनियन फ्लाई व्हील रिंग गेयर के साथ मिलकर क्रैंक शाफ्ट को घुमाती है, उसी प्रकार इस सिस्टम में छोटे इन्जन क्रैंक शाफ्ट का सम्बन्ध गेयरों द्वारा बड़े इन्जन के फ्लाई व्हील के साथ किया जाता है ताकि इसकी चाल बड़े इन्जन की क्रैंक शाफ्ट को घुमाए। किन्तु इस सम्बन्ध को जोड़ते समय बड़ी सावधानी बरतनी पड़ती है, क्योंकि घुमाते

चित्र ६० ट्रैक्टर का इन्स्ट्रूमेंट पैनल

हुए गेयरों को बड़े गेयरों के साथ मिलाना होता है। यदि इस कार्य को करते समय जबरदस्ती की जाय या असावधानी बरती जाय तो गेयरों का टूटने का खतरा होता है।

बड़ा इन्जन स्टार्ट करने का ढंग—बड़े इन्जन के साथ छोटे इन्जन का सम्बन्ध जोड़ने से पहले विधि के अनुसार (१) हैंड प्रीमिंग नाव को चलाओ और (२) फैन फिल्टर ब्लेडर को ढीला कर दो ताकि फ्युअल लाईन के अन्दर जो हवा घुसी हुई हो, वह निकल जाय। यह कार्य तब-तक करते रहना चाहिए, जब तक ब्लेडर से बुल-बुले निकलना बन्द न हो जाय। ब्लीडिंग पूरा हो जाने के बाद ब्लेडर को बन्द कर दो। (४) (५) स्टार्टिंग इन्जन का चोक और थ्रोटल को खीचकर उसकी चाल तेज कर दो। स्टार्टिंग कलच कन्ट्रोल लीवर को ऊपर की तरफ उठाते हुए छोटे इन्जन का सम्बन्ध स्टार्टिंग गेयर के साथ कर दो। ऐसा करते समय कर-कर की आवाज

चित्र ६१ स्टार्टिंग कन्ट्रोल तथा लीवर
१–कम्प्रैशन रिलीज लीवर २–क्लच लीवर ३–रिडक्शन गेअर यूनिट शिफ्ट लीवर ४–ट्रिप डिवाइड लीवर

आती है। इसलिए आहिस्ता व बड़ी सावधानी बरतनी चाहिए। गेयर लगवाने के बाद हाफ कम्प्रेशन लीवर को ऊपर उठाते हुए हाफ कम्प्रेशन स्टार्ट (Start) पर लगा दो, इसके बाद मेन इन्जन स्टार्टिंग क्लच लीवर को आहिस्ता से नीचे की तरफ दबाकर रखो। ऐसा करने से बड़ा इन्जन घूमने लग जाएगा। सुबह के समय या पहली बार स्टार्ट करते समय बड़े इन्जन को इसी दशा में २-३ मिनट तक घूमने देना चाहिए, ताकि गर्म हो जाय। बड़ा इन्जन गर्म हो जाने के बाद हाफ कम्प्रेशन की नाव को नीचे खींचते हुए कम्प्रेशन रन (Run) पर ले आओ, ऐसा करने से बड़ा इन्जन पूरी तरह स्टार्ट हो जाने पर क्लच लीवर को वापस ऊपर उठा लेना चाहिए ताकि छोटे इन्जन का सम्बन्ध बड़े इन्जन के साथ से टूट जाय। यदि छोटे इन्जन का सम्बन्ध तोड़ने के बाद बड़ा इन्जन चालू रहता है तो ठीक है और यदि बन्द होने लगता है तो फिर दुबारा क्लच लगाकर बड़े इन्जन के डीजल पयुअल लाइन की हवा निकालनी पड़ेगी। (इस सम्बन्ध में आगे ऐअर ब्लीडिंग का तरीका देखिए)।

बड़ा इन्जन स्टार्ट हो जाने के बाद स्टार्टिंग गेयर क्लच लीवर को डिसइंगेज (Disingage) की दशा में ले आना चाहिए और मैगनट स्विच को आफ (Off)

की दिशा में लाकर छोटे इन्जन को वन्द कर देना चाहिए तथा साथ ही पैट्रोल फिट कार्क को भी बन्द कर देना चाहिए। बड़े इन्जन के स्टार्ट होने में यदि अधिक देर लगे, तो छोटे इन्जन को थोड़ी देर बन्द करके ठण्डा होने देना चाहिए, यानी छोटे इन्जन को लगभग १० या १५ मिनट से ज्यादा देर तक एक साथ या लगातार स्टार्ट नहीं रहने देना चाहिए। बड़े इन्जन को स्टार्ट करते समय थ्रोटल लीवर को बीच में रख देना चाहिए। यदि यह लीवर (१) आफ (Off) की दशा में होगा, तो बड़ा इन्जन स्टार्ट नहीं होगा। इसी लीवर द्वारा इन्जन की रफतार घटाई व बढ़ाई जाती है। यदि ऐक्सीलेटर लीवर को खींच कर (२) की दशा में रखा जाय, तो इन्जन पूरी रफतार में चलने लगता है।

ट्रैक्टर चालू करने या लोड पर लाते समय थ्रोटल लीवर को (२) की दशा में होना चाहिए, और बड़े इन्जन को बन्द करना हो तो थ्रोटल लीवर को (१) की दशा में लाना चाहिए, ताकि डीजल की सप्लाई बन्द हो जाय, और इन्जन चलने से बन्द हो जाय।

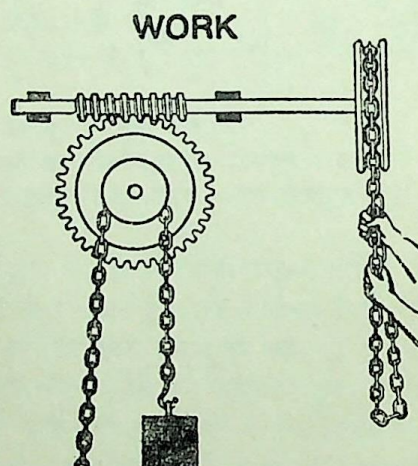
उपर्युक्त आक्जीलियरी सिस्टम कटर पिलर इन्जन तथा वड़े ट्रैक्टर इन्जनों में होता है, जैसे—I १०० M ट्रैक्टर, II ५४ A तथा T ७४ ट्रैक्टरों में पाया जाता है।

: ३ :

सैद्धांतिक बातें

न्यूटन का सिद्धांत

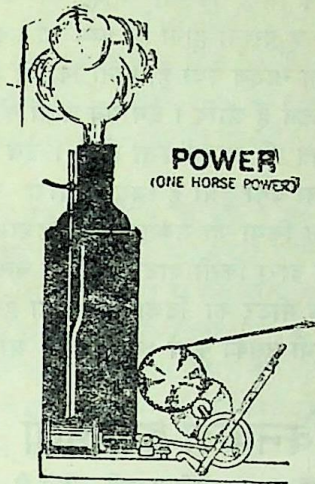
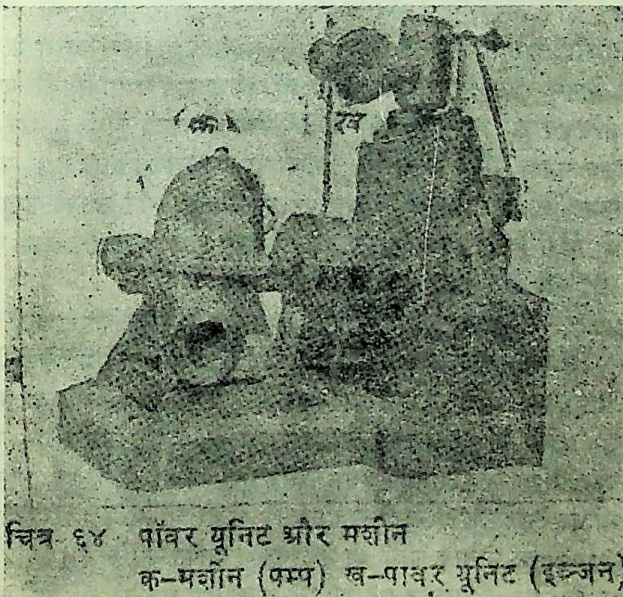
प्रत्येक वैज्ञानिक आविष्कार किसी न किसी सिद्धांत पर आधारित रहता है या यह कहा जाय कि पहले फारमूला तैयार होता है और उसके बाद आविष्कार मैदान में आता है। यान्त्रिक शक्ति का आविष्कार प्रसिद्ध वैज्ञानिक न्यूटन ने किया था इस लिए नीचे लिखे तीन सिद्धांतों को न्यूटन का सिद्धान्त कहते हैं।

(१) कोई भी पदार्थ किसी अन्य शक्ति के बिना अपनी स्थिति में परिवर्तन नहीं ला सकता चाहे वह पदार्थ क्रियाशील हो अथवा स्थिर। तात्पर्य यह कि शक्ति के बिना किसी भी अवस्था में उसमें कोई विशेषता नहीं आ सकती।

चित्र ६२ वर्क का सिद्धान्त

(२) किसी भी पदार्थ पर जो बाहरी शक्ति का प्रभाव अथवा प्रतिक्रिया (Reaction) होती है वह उस शक्ति की मात्रा पर या सीमा के ऊपर निर्भर होती है।

(३) किसी पदार्थ में उत्पन्न की गई क्रिया अथवा प्रतिक्रिया (Action or reaction) एक दूसरे के बराबर और विपरीत होती है।

उपर्युक्त सिद्धान्त रसायन तथा भौतिक शास्त्र दोनों के लिए लागू होता

है, और इन्हीं के आधार पर आगे चल कर विभिन्न ऐक्शन और रिएक्शन होते हैं। साधारणतः इन तीनों सिद्धान्तों से अनुभव होता है कि शक्ति और कार्य का परस्पर कितना गहरा सम्बन्ध है। इन सिद्धान्तों को ध्यान में रखकर आगे विभिन्न प्रकार के इन्जीनियरिंग कार्य होते हैं और यंत्रों का परस्पर सम्बन्ध भी जोड़ा जाता है, जिसको कपलिंग (Coupling) कहते हैं, जैसे एक पानी खींचने वाले पम्प को किसी डीजल

चित्र ६३ पॉवर

चित्र ६४ पॉवर यूनिट और मशीन
क–मशीन (पम्प) ख–पावर यूनिट (इन्जन)

या पैट्रोल इन्जन द्वारा जोड़ा जाय तो यह हिसाब लगाना पड़ता है, कि पम्प को उसकी कैपेसिटी के अनुसार चलाने के लिए कितनी शक्ति की आवश्यकता

होगी । यह हिसाब भी पानी की निचाई और उसको ऊपर उठाने की दूरी तथा प्रति-घंटा पानी खींचने की क्षमता पर निर्भर होगा । यह विवरण निम्नलिखित उदाहरण द्वारा सिद्ध हो जाता है ।

उदाहरण—यदि किसी कुंए से पानी खींचने के लिए एक पम्प लगाया जाय तो पम्प स्वयं पानी नहीं खींचेगा जब तक कि उस पम्प को किसी शक्ति द्वारा चलाया न जाय और उसको चलाने के लिए कितनी शक्ति की आवश्यकता होगी इसका अनुमान लगाने के लिए यह देखना होगा कि पम्प का सक्शन कितने फुट है, उसके सक्शन व डिलीवरी पाइप का साइज क्या है, पानी कितनी ऊंचाई पर फेंकना होगा तथा पम्प के R. P. M. कितने हैं आदि । इन सब बातों को ध्यान में रखते हुए उस पम्प को चलाने के लिए शक्ति की आवश्यकता होगी । इस कार्य के लिए न्यूटन के सिद्धांत पर आधारित फार्मूला बना हुआ है जिसके द्वारा उस को चलाने के लिए डीजल इन्जन का साइज ज्ञात किया जा सकता है या डिजायन किया जा सकता है । ऐसे ही यदि इलैक्ट्रिक मोटर द्वारा किसी वाटर पम्प को चलाना हो तो पम्प की शक्ति के अनुसार इलैक्ट्रिक मोटर का डिजायन बनाना होगा । इसी प्रकार मोटर-कार तथा ट्रैक्टर का इन्जन भी उसकी कार्य क्षमता या आवश्यकता पर डीजायन किया जा सकता है ।

टैक्निकल इकाइयां

वास्तव में प्रत्येक वस्तु या माप की इकाई होती है जिसको मान बिन्दु मान कर आगे की गणना की जाती है । जैसे भार की इकाई ग्राम, लम्वाई की इकाई मिलीमीटर, द्रव की इकाई लीटर इत्यादि मान लेते हैं और ताप की इकाई को सेन्टीग्रेड अथवा फारेनहाइट कहते हैं । यह साधारण रीति है । वास्तव में ये इकाइयां किसी निश्चित नियमानुसार नियुक्त की जाती हैं, जैसे एक पौंड पानी को एक डिग्री फारेनहाइट गर्म करने के लिए जितनी गर्मी की आवश्यकता होती है, उप ताप को एक डिग्री ब्रिटिश थर्मल यूनिट कहते हैं । थर्मल का अर्थ ताप होता है । यदि एक पौण्ड पानी बिल्कुल जमने की दशा में चूल्हे पर रखा जाय और उसको उबाला जाय (अर्थात् बर्फ को गरम करके उबाल आने तक उबाला जाय) तो इस कार्य को करने के लिए १८० B. Th. U. ताप खर्च होगा ।

इसी प्रकार फुट पाउन्ड का हिसाब है । वास्तव में कार्य की इकाई को फुट पाउन्ड कहते हैं जैसे कि एक पाउण्ड भार को एक फुट ऊंचा उठाने में कितनी शक्ति खर्च होगी । उदाहरणतः ७७८ फुट पाउन्ड का अर्थ है कि ७७८ पाउन्ड भार को एक फुट ऊपर उठाने में या एक पाउन्ड भार को ७७८ फुट ऊंचाई तक उठाने में जितनी मैकेनिकल शक्ति खर्च होगी । इसी प्रकार एक पाउन्ड पानी को एक डिग्री फारेनहाइट टैम्प्रैचर ऊचा उठाने के लिए या दूसरे शब्दों में B. Th. U. ताप शक्ति खर्च बराबर है ७७८ फुट पाउन्ड कार्य या मैकेनिकल शक्ति का खर्च ।

उपर्युक्त विवरण के आधार पर यह भी कहा जा सकता है कि कार्य की इकाई को फुट पौंड द्वारा ज्ञात किया जा सकता है जैसे एक पौंड भार को एक पौंड ऊंचा उठाया जाय तो हम कह सकते हैं कि एक फुट पौंड कार्य हो गया है ।

वास्तव में शक्ति या पावर की इकाई को हार्सपावर कहते हैं जो कि बराबर है ३३००० पौंड भार को एक मिनट में एक फुट ऊंचा उठाने लायक शक्ति या पावर के।

प्रैशर—प्रैशर वह वस्तु है जो कि किसी बहती हुई वस्तु को हवा देती है या किसी वस्तु को दबाने में जो शक्ति लगती है। या यों कहा जाय कि किसी बहने वाली वस्तु जो वेग से वह रही हो उसको रोकते हुए वापस किया जाय तो उसमें एक प्रकार की तीसरी शक्ति उत्पन्न होती है, जैसे बहती हुई हवा को रोक दिया जाय तो (१) हवा की ताकत (२) रोकने वाली वस्तु की ताकत (३) जमा होने के बाद हवा फैलने की कोशिश करती है उस की ताकत।

वास्तव में पृथ्वी पर प्राकृतिक वायु का कुछ न कुछ दबाव रहता है जिसको ऐटमास्फेरिक (प्राकृतिक) दबाव कहते हैं। यह दबाव पृथ्वी के हर भाग में मौजूद रहता है। यह अलग बात है कि नीचे स्थान पर ज्यादा और ऊंचे स्थान पर कम रहता है। समुद्र की सतह पर प्राकृतिक दबाव की मात्रा १४.७ पौंड प्रति वर्ग इंच मानी गई है। ज्यों-ज्यों ऊंचाई पर चढ़ते जाओ यह दबाव कम होता जाता है। यही कारण है कि अधिक ऊंचाई में चढ़ने पर श्वास लेने में कठिनाई होती है। इसलिए ऊंची चोटियों पर चढ़ने वाले और अधिक ऊंचाई पर चढ़ने वाले हवाई जहाज चालक अपने साथ कृत्रिम वायु की बोतल ले जाते हैं। हवा के कम दबाव वाले स्थानों पर इन्जनों की शक्ति भी कम हो जाती है क्योंकि इन्टरनल कम्बश्चन इन्जन की शक्ति भी हवा के दबाव पर निर्भर करती है। किन्तु प्रश्न यह पूछा जाता है कि यह कैसे ज्ञात हो सकता है कि किस स्थान पर प्राकृतिक हवा का दबाव कितना है। वास्तव में वैज्ञानिकों ने यह निश्चित कर रखा है कि समुद्र की सतह से प्रति १०० फुट ऊंचाई पर कितना दबाव घटता है किन्तु इसके अतिरिक्त हर स्थान पर हवा का दबाव ज्ञात करने के लिए एक यन्त्र बनाया गया है जिसको बैरोमीटर कहते हैं। यह एक घड़ी की शक्ल की बनी होती है। इसकी सुई हवा के दबाव द्वारा चलकर यह बतला देती है कि किस स्थान की ऊंचाई समुद्र की सतह से इतने फुट ऊंचाई पर है।

मशीन के अन्दर का दबाव व चूस (Pressure and suction) ज्ञात करने के लिए अलग-अलग प्रकार की घड़ियां बनी होती हैं जिनको सक्शन गेज व प्रैशर गेज कहते हैं।

(क) टैक्निकल टर्मस और आटोमोबाइल फिजिक्स परिचय—टैक्निकल विषय विज्ञान का मुख्य भाग होने के कारण इस क्षेत्र में कुछ गिने-चुने ऐसे शब्द हैं जिनका ज्ञान प्रत्येक ऑटोमोबाइल मैकेनिक को होना चाहिए। यह शब्द एक प्रकार की आम टैक्निकल भाषा में सम्मिलित करने के लिए साधारण भाषा में लिखे जा रहे हैं ताकि कम पढ़े लिखे व्यक्ति भी इसको समझ सकें। भले ही ये शब्द अंग्रेजी भाषा के हैं और उनका अर्थ भी बहुत कठिन है, परन्तु जानकार मैकेनिक लोग इसको मामूली

बोलचाल की भाषा की तरह प्रयोग करते हैं या समझते हैं जैसे गेयरिंग, रिडक्शन, फ्रिक्शन, वैलोसिटी, ऐक्सीलरेशन, मोमेन्टम, इर्नाशिया, कन्टेक्ट ब्रेकर, यूनियन वैल्डिंग, सोल्डरिंग आदि। उपर्युक्त शब्द पूर्णतः अंग्रेजी भाषा के टैक्निकल शब्द हैं जिनका पूर्ण अर्थ अच्छी खासी अंग्रेजी पढ़ा लिखा व्यक्ति भी नहीं समझ सकता। परन्तु मैकेनिकल क्षेत्र में काम करने वाला साधारण व्यक्ति भी इन शब्दों का अर्थ लगा लेता है क्योंकि वह अपने उस्तादों की जुबानी सुनता है और देखता है किन्तु ऐसी जानकारी दो-तीन वर्ष ट्रेनिंग करने से होती है जो कि आप इस पुस्तक को एक बार पढ़ने से प्राप्त कर सकते हैं।

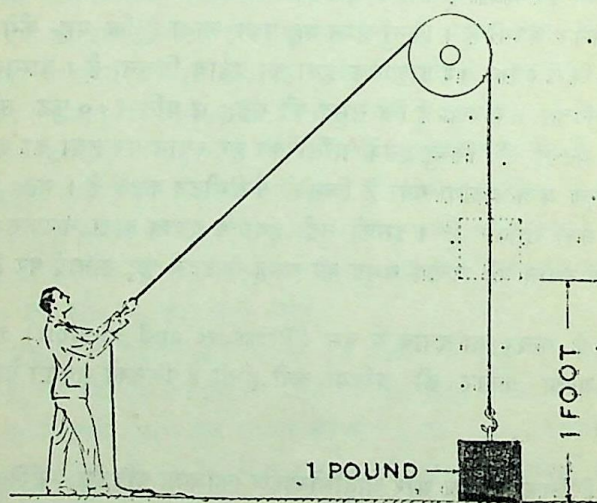
(ख) पदार्थों की अवस्था—संसार में पाई जाने वाली समस्त वस्तुओं को तीन भागों में बांटा जाता है—

(१) गैस या भाप

(२) द्रव (Liquid)

(३) ठोस (Solid)।

(ग) ग्रेविटी—इस शब्द का सम्बन्ध उस खिचाव से है जिसके प्रभाव से प्रत्येक वस्तु पृथ्वी पर गिरने का प्रयत्न करती है।

(घ) सेंटर आफ ग्रेविटी—वह स्थान है जहां पर से कोई वस्तु झोंक रहित होकर ठहर सकती है।

चित्र ६५ वर्क और पॉवर

(ङ) सैन्ट्रीफ्यूगल फोर्स—किसी वस्तु (पंखे) को गोलाई में घुमाया जाय तो वह हवा देने लगता है जो कि एक प्रकार की शक्ति है। इसी शक्ति को सैन्ट्री-

फ्यूगल फोर्स कहते हैं। इस शक्ति द्वारा मैकेनिकल क्षेत्र में कई काम लिए जा सकते हैं जैसे ग्रायल पम्प, वाटर पम्प इत्यादि का कार्य है।

(च) मोमेन्टम—The power of overcoming resistance possessed by the body and by virtue of its motion.

(छ) इनर्शिया—वस्तु की वह बनावट जिसके ग्राधार पर वह ग्रपने स्थान पर स्थिर रहती है।

(ज) वैलोसिटी—इसका सम्बन्ध मोशन ग्रथवा चाल द्वारा उत्पन्न होने वाली फोर्स किस रफतार से चल रही है, उसकी इकाई फुट प्रति सैकन्ड है जैसे हवा की रफ्तार कितनी तेज रफ्तार से चल रही है, उस की वैलोसिटी क्या है?

(झ) ऐक्सीलरेशन—हवा की रफ्तार बढ़ाने वाली शक्ति या इस कार्य के प्रबन्ध को कहते हैं।

(ञ) कार्य (Work)—कार्य का सम्बन्ध फुट पौंड से है। इस सम्बन्ध की पूरी जानकारी के लिए पावर, मोमेन्टम तथा इनर्शिया इत्यादि की जानकारी ग्रावश्यक है क्योंकि वर्क समय निकालने में इन का भी ध्यान रखना पड़ता है। वर्क-डन (Work done) द्वारा हार्स पावर ज्ञात किया जाता है जो कि मैकेनिकल शक्ति की इकाई है। ग्रर्थात् $\frac{\text{Work done}}{33000}$ =हार्सपावर। वर्क-डन ज्ञात करने के लिए कई बातों का ग्रध्ययन करना पड़ता है।

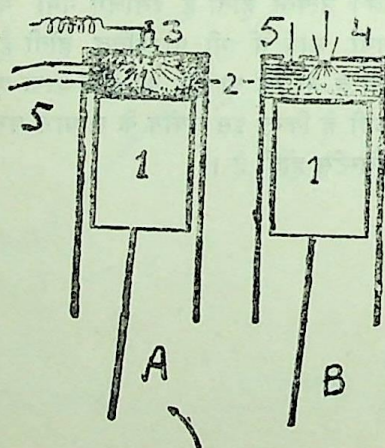
(ट) ताप परिवर्तन—ताप ग्रौर कार्य का घनिष्ट सम्बन्ध है क्योंकि गर्मी द्वारा मैकेनिकल फोर्स (चाल) उत्पन्न होती है इसलिए गर्मी मैकेनिकल फोर्स में परिवर्तनशील होती है ग्रोर गर्मी कार्य में भी परिवर्तित होती है। इसी प्रकार ताप भी परिवर्तनशील होता है जो कि धातुग्रों की छड़ों द्वारा एक वस्तु से दूसरी वस्तु में परिवर्तित की जा सकती है किन्तु इस प्रयोग के ग्राधार पर विभिन्न प्रकार की धातुग्रों में ग्रलग-ग्रलग रेजिस्टैंस होती है।

: ४ :

शक्ति उत्पादक सिद्धांत

परिचय—वास्तव में शक्ति व कार्य का घनिष्ठ संबंध है। कार्य कोई भी किया जाय, उसको करने में कुछ-न-कुछ शक्ति अवश्य खर्च होती है। मशीनरी को चलाने के लिए मैकेनिकल शक्ति की आवश्यकता होती है और मैकेनिकल शक्ति उत्पन्न करने का एक मात्र उपाय ताप (गरमी) है या यूं कहा जाय कि गरमी को ही मैकेनिकल शक्ति में परिवर्तित किया जा सकता है। किन्तु यह इतना सरल नहीं है, जितना समझा जाता है; बल्कि इस कार्य के लिए कई साधनों की आवश्यकता होती है और ढंग भी अलग-अलग हैं, जैसे कोयला या लकड़ी जलाकर उस गरमी से प्राप्त स्टीम को मैकेनिकल शक्ति में परिवर्तित करने वाले इन्जन को स्टीम इन्जन कहते हैं।

कोयला या लकड़ी के स्थान पर पैट्रोल या डीजल द्वारा गरमी उत्पन्न करके उस गरमी को मैकेनिकल शक्ति में परिवर्तन करने वाले इन्जन को इन्टरनल कम्बश्चन इन्जन कहते हैं।

उपरोक्त ठोस (कोयला, लकड़ी) और तरल (पैट्रोल व डीजल) दोनों प्रकार के ईंधन मैकेनिकल शक्ति उत्पन्न करने के एक मात्र उपाय हैं, किन्तु इन दोनों

चित्र ६६ इग्नीशन स्ट्रोक
A–गैसोलीन इन्जन का इग्नीशन स्ट्रोक
B–कम्प्रैशन इग्नीशन इन्जन का फायरिंग स्ट्रोक

प्रकार के ईंधनों के प्रयोग में काफी अन्तर है जैसे स्टीम इन्जन चलाने के लिए कोयला या लकड़ी जलाकर बॉयलर के अन्दर पानी गरम करके भाप (स्टीम) तैयार की जाती है, जो कि नलकियों द्वारा इन्जन सिलैण्डर के अन्दर प्रविष्ट की जाती है, जिसकी ताकत से स्टीम इन्जन चलता है किन्तु इसके विपरीत इन्टरनल कम्बश्चन इन्जन में सिलैण्डर के अन्दर ही ईंधन (डीजल-पैट्रोल) जलकर अपनी गरमी द्वारा शक्ति उत्पन्न करता है। इसीलिए इस प्रकार के इन्जन इन्टरनल कम्बश्चन इन्जन कहलाते हैं।

इन्टरनल कम्बश्चन इन्जन की किस्में—आगे चलकर इन्टरनल कम्बश्चन इन्जनों की भी दो किस्में हो जाती हैं—(क) गैसोलीन इन्जन (ख) कम्प्रैशन इग्नीशन इन्जन।

गैसोलीन इन्जन सिलैण्डर के अन्दर वायु और पैट्रोल मिलाकर सिलैण्डर से बाहर ही गैस के रूप में तैयार किया जाता है। तत्पश्चात् उस गैस को सिलैण्डर के अन्दर प्रविष्ट किया जाता है और उस पर आग लगाने के लिए बिजली का शोला (Electric spark) छोड़ा जाता है, जिससे कि धमाके के साथ गैस फटने से मैकेनिकल शक्ति उत्पन्न होती है।

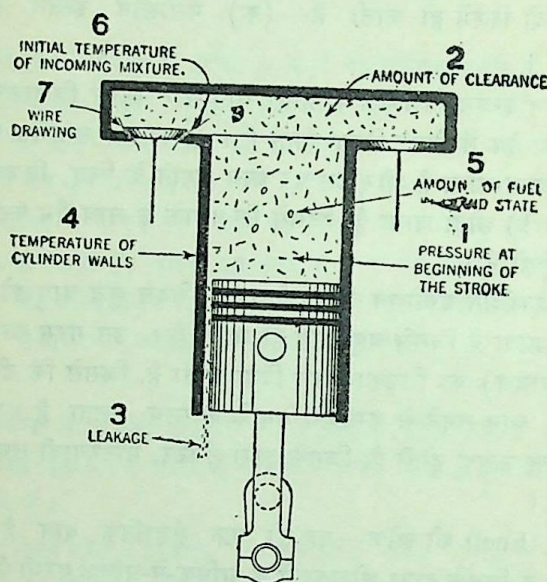
किन्तु कम्प्रैशन इग्नीशन इन्जन के अन्दर केवल शुद्ध वायु को प्रविष्ट करके उसको दबाया जाता है जिससे वह गरम हो जाती है। उस गरम कम्प्रैशन के ऊपर तेल (डीजल आयल) का छिड़काव कर दिया जाता है, जिससे कि डीजल पर आग लग जाती है। आग लगने से कम्प्रैशन धमाके के साथ फटता है। इसी धमाके से मैकेनिकल शक्ति उत्पन्न होती है, जिसके द्वारा ट्रैक्टर, मोटरगाड़ी तथा कल-कारखाने चलाए जाते हैं।

ईंधन (Fuel) की खोज—यह तो एक सैद्धांतिक बात है कि आग ही एक ऐसी वस्तु है जिसके द्वारा शीघ्रता से व अधिक-से-अधिक गरमी पैदा हो सकती है और आग तब ही जलेगी जब उसको जलाने के लिए पर्याप्त मात्रा में ईंधन मिले। संसार में दो प्रकार के ईंधन पाए जाते हैं—तरल और ठोस। ठोस ईंधन में कोयला-लकड़ी इत्यादि सम्मिलित हैं और तरल ईंधन में डीजल, मिट्टी का तेल, पैट्रोल, पावरीन आदि आते हैं। इन दो प्रकार के ईंधनों के आधार पर इन्जनों की भी दो किस्में हैं।

मैकेनिकल युग आरंभ होते समय केवल ठोस ईंधन की ही जानकारी थी और यही ईंधन उपलब्ध भी था। इसलिए उस काल में स्टीम इन्जनों का ही प्रचलन था जो कि ठोस ईंधन से चलते थे परन्तु इनकी कार्य-क्षमता बहुत सीमित थी। वैज्ञानिकों ने इस कमी को अनुभव किया और उस दिशा में खोज आरंभ कर दी।

वैज्ञानिकों के सामने यह समस्या थी कि कोई ईंधन ऐसा मिल जाय जो कि इन्जन सिलैन्डर के अन्दर ही जलाया जा सके और इससे स्टीम की तरह ही या उसके मुकाबले की गरमी पैदा हो और जिससे सिलैण्डर को हरकत मिल सके, क्योंकि पिस्टन के हरकत करने से ही इन्जन के बाकी पुर्जे हरकत करते हैं।

इस संबंध में बहुत-से पदार्थों को काम में लाने की कोशिशें की गईं। वैज्ञानिकों के अलग-अलग मत थे। किसी ने कोयले का चूरा (Coal dust), किसी ने

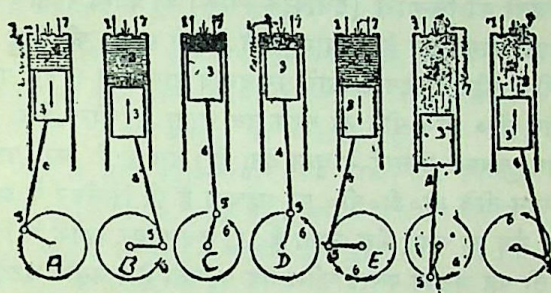
बारूद (Gun powder) और किसी ने हाइड्रोजन गैस का प्रयोग किया। किन्तु इन पदार्थों का प्रयोग केवल प्रयोगशालाओं तक ही सीमित रहा और ये खोजें १६८० ई० से १८६० ई० तक चलती रहीं। यद्यपि इस प्रयोग द्वारा उपरोक्त अवधि के बीच कुछ इस प्रकार के इन्जन चलाए भी गए, किन्तु वे नहीं के बराबर रहे। इसी बीच में एक इन्जन कोयले की गैस द्वारा चलने वाला बनाया गया था। किन्तु उसमें आजकल के इन्जनों की अपेक्षा सात-आठ गुना अधिक ईंधन खर्च होता था और इसमें बहुत-सी कमियां थीं।

चित्र ६७ कम्प्रेशन स्ट्रोक में सिलेण्डर व पिस्टन की दशा

आधुनिक काल में जिस सिद्धांत पर काम करने वाले ट्रैक्टर तथा मोटर इन्जन प्रचलित हैं, उसके आविष्कार का श्रेय डाक्टर ऑटो को है। उन्होंने यह आविष्कार १८७६ ई० में किया था। डा० ऑटो ने पहले तो एक तरल ईंधन पैट्रोल की खोज की और उस पैट्रोल में वायु मिलाकर गैस के रूप में तैयार करके अपने इन्जन सिलैण्डर के अन्दर प्रविष्ट किया, जिससे उनका इन्जन चलने लगा। वास्तव में यदि पैट्रोल को फव्वारे की शक्ल में तेज हवा के सामने उछाला जाय तो वह गैस का रूप धारण कर लेता है और उस गैस को बन्द स्थान में ताकत से दबाया जाय तो वह गरम भी हो जाती है और साथ ही उसमें बारूद (gun powder) की विशेषता आ जाती है। यदि उस बारूदनुमा गैस पर आग लगा दी जाय, तो वह जोरों से फटकर धमाका पैदा करती है। इस धमाके से स्टीम की तरह ही एक प्रकार की शक्ति पैदा होती है जोकि पिस्टन को चलाती है।

उपरोक्त सिद्धांत पर डा० ऑटो ने अपना गैसोलीन इन्जन तैयार किया, किन्तु उस समय में और आजकल के गैसोलीन इन्जन में जमीन-आसमान का अन्तर है क्योंकि इस क्षेत्र में उस समय से अब तक लगातार उन्नति होती आ रही है।

डीजल इन्जन का आविष्कार—उस काल में इन्जनों के संबंध में नए-नए आविष्कार करने की होड़ लगी हुई थी। धीरे-धीरे पैट्रोल इन्जन में भी कई कमियां मालूम हुईं, जैसे कि इस इन्जन को अधिक शक्तिशाली बनाना हो तो सिलैण्डरों की संख्या बढ़ानी पड़ती है और ऐसे इन्जनों के अन्दर अधिक शक्तिशाली कम्प्रैशन भी तैयार नहीं किया जा सकता। इस समस्या को एक जर्मन वैज्ञानिक डाक्टर रूडोल्फ डीजल ने १९०० ई० में डीजल इन्जन का आविष्कार करके हल कर दिया।

डा० डीजल ने भी अपने इन्जन साइकिल ऑटो के सिद्धांत पर ही बनाए। केवल कम्बश्चन और ईंधन प्रविष्ट करने के ढंगों में थोड़ा-सा परिवर्तन कर दिया, ताकि दबाव का कम्प्रैशन बन सके और वह कम्प्रैशन अपनी ही गरमी द्वारा फट सके।

आधुनिक काल में इस प्रकार के (डीजल) इन्जन ही अधिक प्रयोग में आ रहे हैं। इनसे बसें, ट्रक और रेलगाड़ियां तक चलाई जा रही हैं। इन इन्जनों की लोकप्रियता का मुख्य कारण कम खर्च व ज्यादा शक्ति है।

चित्र ६८ फोर स्ट्रोक साइकिल
A–सक्शन स्ट्रोक आरम्भ B–कम्प्रैशन स्ट्रोक आरम्भ C–कम्प्रैशन स्ट्रोक आरम्भ D–फायरिंग स्ट्रोक आरम्भ (पॉवर स्ट्रोक) E–पॉवर स्ट्रोक पूरा F–फायरिंग स्ट्रोक आरम्भ G–फायरिंग स्ट्रोक पूरा

ऑटो (Otto) **का सिद्धान्त**—डाक्टर ऑटो ने अनुभव किया कि बन्दूक की घोड़ी दबाने पर गोली इतनी तेज स्पीड से कैसे दूर चली जाती है? कौन-सी शक्ति इस गोली को धक्का देती है? ज्ञात हुआ कि इस प्रकार की शक्ति बारूद द्वारा ही पैदा होती है। यदि बन्दूक की नाल के अन्दर पहले बारूद डाला जाय, बाद में गोली तो बारूद पर आग लगने से वह फट कर फैलता है जिससे गोली को धक्का लगता है। डाक्टर ऑटो ने बारूद जैसे गुण रखने वाले ईंधन पैट्रोल की तलाश की। पैट्रोल की गैस बनाकर उस पर आग लगाई जाय तो यह भी बारूद की तरह फटता है। डा० ऑटो ने बन्दूक की नाल के आधार पर अपने इन्जन का सिलैंडर बनाया, किन्तु उसके पिस्टन का निचला भाग दूसरे पुर्जों (क्रैंक शाफ्ट) के साथ जोड़ दिया, ताकि वह निश्चित हद से दूर न जाने पावे; बल्कि उसको मिली हुई ताकत

को मैकेनिकल ताकत में बदला जा सके। इस प्रकार बन्दूक के आधार पर सिलैंडर व पिस्टन बनाया और बारूद के स्थान पर पैट्रोल प्रयोग किया।

पैट्रोल की गैस तैयार करने के लिए इन्जन पर एक पुर्जा लगाया गया, जिसको कारबूरेटर कहते हैं, जोकि पैट्रोल की छोटी-छोटी बूंदें बनाकर उनमें हवा मिला देता है, जिससे कि वह भाप का रूप धारण कर लेती हैं। उस भाप को सिलैंडर के अन्दर प्रविष्ट करके दबाने के पश्चात् वह बारूद का काम करती है।

स्ट्रोक—पिस्टन का संबंध क्रैंक शाफ्ट के साथ होने के कारण इसको घुमाने पर पिस्टन भी अपने सिलैंडर के अन्दर नीचे-ऊपर की चाल करने लगता है। जब पिस्टन ऊपर T.D.C. से नीचे बी० डी० सी० (B.D.C.) की तरफ को जाता है तो सिलैंडर के अन्दर पिस्टन के स्थान पर कारबूरेटर की तैयार की हुई पैट्रोल की गैस भर जाती है और जब पिस्टन ऊपर T.D.C, की तरफ अपनी जगह पर आ जाता है तो अपने जोर से सिलैंडर के अन्दर पहुंची हुई गैस को दबा देता है। इस कार्य को कम्प्रैशन स्ट्रोक कहते हैं। उपरोक्त विधि के अनुसार दबी हुई गैस पर आग लगाने के लिए बिजली की चिन्गारी (इलैक्ट्रिक स्पार्क) का प्रबन्ध रहता है जो कि उस दबी हुई गैस पर आग लगा देता है। आग लगने से गैस बारूद की तरह धमाके से फटकर फैल जाती है और पिस्टन के सिरे पर दबाव डालती है। इस प्रकार दबाव पड़ने से पिस्टन नीचे बी० डी० सी० की तरफ दब जाता है और क्रैंक शाफ्ट को झटके के साथ आधा चक्कर गोलाई में घुमा देता है। इस कार्य को पावर स्ट्रोक कहते हैं। जब पिस्टन नीचे बी०डी०सी० पर पहुंचता है तो सिलैंडर के अन्दर खाली जगह पर जली हुई गैस का धुआं फैल जाता है। जब पावर स्ट्रोक में पिस्टन द्वारा झटका मिलता है तो वह झटका फ्लाई व्हील तक पहुंचता है। उसी झटके से पिस्टन वापस टी०डी०सी० की तरफ लौट जाता है और सिलैंडर के अन्दर फैला हुआ धुआं वह ऐग्ज़्हास्ट वाल्व के मार्ग से बाहर निकाल देता है। इस कार्य को ऐग्ज़्हास्ट स्ट्रोक कहते हैं।

उपरोक्त चारों स्ट्रोक पूरा होने पर एक साइकिल पूरी हो जाती है। इसी आधार पर ऐसे इन्जन का नाम फोर स्ट्रोक साइकिल इन्जन है तथा इस कार्य को ऑटो साइकिल आफ आपरेशन कहते हैं किन्तु कुछ इन्जन टू स्ट्रोक साइकिल सिस्टम के भी होते हैं जिनका विवरण आगे दिया गया है।

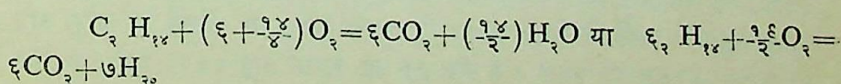
पीछे जो विवरण दिया गया है उसमें सरल शब्दों में यह बताने की चेष्टा की गई है कि इन्टरनल कम्बश्चन इन्जन के अन्दर शक्ति किस प्रकार उत्पन्न होती है। टी० डी० सी० और बी० डी० सी० शब्द जो प्रयोग किये गए हैं उनका तात्पर्य पिस्टन की चाल की अन्तिम हद से है अर्थात् टी० डी० सी० का पूरा शब्द टाप डैड सैंटर बनता है यह वह स्थान है जहां तक पिस्टन सिलैंडर के अन्दर आखिरी हद तक जा सकता है। पिस्टन के नीचे-ऊपर की चाल करने से जो कार्य होता है उसको स्ट्रोक और चारों स्ट्रोकों के पूरा होने से जो कार्य होता है उसको साइकिल कहते हैं।

कम्बश्चन तथा कम्बश्चन इन्जन—वायु, गैस तथा स्टीम में यह गुण है कि ये वस्तुएं फैलकर अधिक-से-अधिक स्थान घेर सकती हैं और समेटने पर इकट्ठा होकर एक छोटी-सी जगह में जमा की जा सकती हैं। किन्तु दबाने से दबाव द्वारा कुछ गरम होना स्वाभाविक है। जिस समय इस वायु में दबाने वाली वस्तु से ज्यादा दबाव उत्पन्न हो जाता है तो वह उसको वापस धकेल देता है। इसके फैलाव से जो शक्ति उत्पन्न होती है, उसको कल-पुर्जों द्वारा मैकेनिकल शक्ति में बदला जाता है।

उपरोक्त विधि के अनुसार वायु या गैस को दबाने की क्रियाओं को कम्बश्चन कहते हैं। कम्बश्चन पैदा करने के लिए दो विधियां प्रयोग में आती हैं (अ) ऐक्स्टरनल कम्बश्चन (ब) इन्टरनल कम्बश्चन। ऐक्स्टरनल कम्बश्चन पैदा करने के लिए बॉय-लर में पानी गरम करके स्टीम (भाप) उत्पन्न की जाती है। उस जोरदार स्टीम को इन्जन के सिलैंडर के अन्दर प्रविष्ट करते हैं, जिससे स्टीम इन्जन चलता है। इन्जन सिलैंडर के अन्दर ही ईंधन को जलाकर कम्बश्चन पैदा करने की विधि को इन्टरनल कम्बश्चन कहते हैं। इस क्रिया के आधार पर इन्टरनल कम्बश्चन इन्जन चलते हैं, जोकि आधुनिक ट्रैक्टर, मोटरगाड़ियों तथा कल-कारखानों में प्रयोग होते हैं। स्टीम इन्जनों के मुकाबले में इन्टरनल कम्बश्चन इन्जन अधिक उपयोगी सिद्ध हुए हैं।

इन्जन सिलैंडर के अन्दर कम्बश्चन का तरीका—तरल ईंधन तथा तेल द्वारा उत्पन्न की जाने वाली गरमी से इन्टरनल कम्बश्चन इन्जन चलते हैं। इस तरल पदार्थ (पैट्रोल) में कई वस्तुओं की मिलावट रहती है, जिनको सिलैंडर के अन्दर दाखिल करने से पावर स्ट्रोक तैयार किया जाता है। उपरोक्त वस्तुओं के मिश्रण को सिलैंडर के अन्दर प्रविष्ट करके उसमें बारूद की योग्यता लाने की विधि को ही कम्बश्चन कहते हैं। पैट्रोल में कार्बन और हाइड्रोजन की मिलावट रहती है, जिसका कैमिकल फार्मूला CHO है।

कम्बश्चन में मिलावट की मात्रा—प्रत्येक वस्तु छोटे-छोटे कणों (Atoms) द्वारा बनी होती है किन्तु अधिक महीन होने के कारण ये अणु साधारणतः नजर नहीं आते हैं। अणुओं से भी अधिक महीन एक और पदार्थ होता है जिस को मालीक्यूल कहते हैं। हैक्सन के मालीक्यूल में कारबन के ६ अणु और हाइड्रोजन के १४ अणु मौजूद होते हैं। कारबन के अणु का भार हाइड्रोजन के भार से १२ गुणा होता है, आक्सीजन के अणु से १६ गुणा और नाइट्रोजन के अणु से १४ गुणा होता है। इस-लिए हाइड्रोजन और कार्बन का भार इस प्रकार हुआ ६×१२=७२ और १४×१= १४. इसलिए इनका कुल भार ८३.६ और १६.४ अर्थात् इस टाइप के पौंड पैट्रोल में ०.८३६ कार्बन और ०.१६४ पौंड हाइड्रोजन की मिलावट होती है। कार्बन और आक्सीजन की मिलावट से कारबोनिक एसिड गैस बन जाती है और इसका फार्मूला CO_2 है। कारबोनिक एसिड (Carbonic acid) गैस और पानी, (या स्टीम) पैट्रोल और हवा के कम्बश्चन के समान हैं। कैमीकल भाषा में फ्युअल और स्टीम का फारमूला इस प्रकार है—

$$C_{२} H_{१४} + (६ + \frac{१४}{४}) O_{२} = ६CO_{२} + (\frac{१४}{२}) H_{२}O \text{ या } ६_{२} H_{१४} + \frac{१९}{२} O_{२} = ६CO_{२} + ७H_{२०}$$

उपर्युक्त अनुपात के अनुसार एक घन फुट पैट्रोल वेपर (Vapour) को अच्छी तरह जलाने के लिए ९½ घनफुट आक्सीजन की आवश्यकता होती है। इस मात्रा के अनुसार जले हुए कम्बश्चन में ६ फनफुट कारबन गैस व ७ घनफुट पानी की भाप होगी। इस प्रकार या इसके अनुसार एक पौंड पैट्रोल को पूर्णतः जलाकर पूरा लाभ उठाने के लिए १५.२ पौंड वायु की आवश्यकता है जबकि एक पौंड वायु में ०.७६८ भाग नाइट्रोजन तथा ०.२३२ भाग आक्सीजन होती है, किन्तु पैट्रोल के अतिरिक्त डीजल अल्कोहल तथा पानी इत्यादि भी तरल ईंधन हैं और प्रत्येक को पूर्ण रूप से जलाने के लिए वायु की भी विभिन्न मात्रा में आवश्यकता होती है। साधारणतः एक पौंड अल्कोहल को जलाने के लिए १३.३ पौंड वायु की आवश्यकता होती है।

मालिक्यूल क्या है ?—संसार में जितनी भी वस्तु हैं उन में कण (Particles) पाए जाते हैं किन्तु वे इतने बारीक होते हैं कि सूक्ष्म दर्शक यंत्र बिना दिखाई नहीं देते। कण अणुओं से मिलकर बनते हैं और उन अणुओं में भी छोटे-छोटे भाग होते हैं। सब से छोटे भाग को मालीक्यूल कहते हैं और इन्हीं से किसी वस्तु की पहचान की जाती है।

मालीक्यूल की गति—ठोस वस्तुओं में इनकी गति आगे और पीछे की ओर होती है किन्तु तरल पदार्थों में इनकी गति कोई निश्चित नहीं होती और गैस में ये सीधे चलते हैं।

वास्तव में उपर्युक्त विवरण रसायन शास्त्र का है। इतने छोटे से विवरण द्वारा पूरी समझदारी तो नहीं हो सकती किन्तु यह अवश्य ज्ञात होता है कि पैट्रोल या पदार्थ में भी कई तत्वों का मिश्रण रहता है।

O

: ५ :

डीजल इंजन का आविष्कार

संसार में जो भी आविष्कार हुए हैं वे अनथक परिश्रम तथा विभिन्न प्रयोगों द्वारा सिद्ध हुए हैं। कहा जाता है कि डीजल इन्जन भी अनेकों परीक्षणों के पश्चात् तैयार हुआ है। इस दिशा में सबसे पहले डाक्टर रुडोल्फ डीजल ने परिश्रम किया। ये एक जर्मन वैज्ञानिक थे। बचपन से ही इनको नई-नई खोजें करने का चाव था। मोटे आयल से चलने वाले आयल इन्जनों का आविष्कार पहले ही १८६१ ई० में हो चुका था और ऐसे इन्जन सफलता पूर्वक काम भी कर रहे थे परन्तु डाक्टर डीजल इस इंजन से सन्तुष्ट नहीं थे क्योंकि ऐसे इन्जनों में कई कमियां थीं। डाक्टर डीजल चाहते थे कि कोई ऐसा इन्जन तैयार किया जाय जो वजन में हल्का, स्पीड में तेज और अधिक शक्तिशाली हो। इसके अतिरिक्त ईंधन की योग्यता का पूरा लाभ उठाया जाय जो कि ऑटो के पैट्रोल इन्जन की अपेक्षा अच्छा इन्जन साबित हो।

इस दिशा में उन्होंने बड़ा परिवर्तन यह किया कि फ्युअल और हवा के गैस के कम्प्रैशन की बजाय केवल शुद्ध वायु का कम्प्रैशन तैयार किया जाय और गणित द्वारा यह सिद्ध किया कि इस प्रकार शुद्ध हवा के कम्प्रैशन को अधिक से अधिक दबाने पर कितनी गर्मी उत्पन्न होगी और उस गर्म कम्प्रैशन पर किस डिग्री का तेल छिड़का जाय कि उस को फाड़ने के लिए आग पैदा हो सके।

डा० रुडोल्फ ने पैट्रोलियम में से एक नए प्रकार का तेल निकाला जिसका नाम उन्होंने अपने ही नाम पर डीजल आयल रखा। इस आयल को ४०० से ७०० डिग्री फा० गर्मी के ऊपर छिड़का जाय तो वह तुरन्त आग पकड़ लेता है और यह भी अनुभव किया कि यदि शुद्ध वायु को एक बन्द स्थान पर ३०० से ५०० पौंड प्रति वर्ग इंच दबाया जाय तो उसमें ४०० से ७०० डिग्री फा० गर्मी उत्पन्न हो जाती है।

उपरोक्त सिद्धान्त पर डा० डीजल ने अपना प्रथम डीजल इन्जन १८६२ ई० में तैयार किया जो कि स्टीम के मुकाबले में अच्छा साबित हुआ। इसके दो वर्ष पश्चात् उन्होंने अपने इस सिद्धान्त का प्रचार एक पुस्तिका द्वारा किया। इस सिद्धान्त पर ब्रिटेन की एक कम्पनी मिरलीज वाटसन ने अपना प्रथम डीजल इंजन १८६७ ई० में तैयार किया। यह इन्जन २०० चक्कर प्रति मिनट की रफ्तार से चलता था और इसकी शक्ति २० ब्रेक हार्स पावर थी। इस इन्जन सिलैण्डर का बोर ३० सेन्टीमीटर था और स्ट्रोक ४६ सेन्टी० था। इस इन्जन की शक्ति बढ़ाने की दिशा में प्रगति होती गई और ये इन्जन ३५०० हार्स पावर तक बन चुके हैं। कहने का तात्पर्य यह है कि

प्रत्येक यन्त्र का आविष्कार बड़ी कठिनाई व परिश्रम के साथ हुआ और दिन-प्रतिदिन उसमें प्रगति होती गई। प्रथम इन्जन और आधुनिक इन्जन ही क्या, हर प्रकार की मशीनरी में जमीन-आसमान का अन्तर हो चुका है। प्रत्येक वैज्ञानिक की यही इच्छा रही कि मेरा आविष्कार सबसे ज्यादा प्रचलित हो और उनके स्वप्न सच्ची लगन होने के कारण सत्य हो गए हैं। यद्यपि आधुनिक काल में बड़े-बड़े विशेषज्ञ हैं किन्तु इन्हीं महापुरुषों का सहारा लेकर चलते हैं।

इग्नीशन कम्प्रैशन इन्जनों का काम करने का ढंग

इन्टरनल कम्बश्चन इन्जनों के कई नाम हैं। ये नाम उनके कम्प्रैशन के आधार पर, कम्प्रैशन पर, आग लगने के ढंग पर, फ्युअल प्रविष्ट करने की तथा रफ्तार या चाल के आधार पर रखे गए हैं।

कोल्ड स्टार्टिग टाइप—कोल्ड स्टार्टिग का अर्थ है कि किसी बाहरी गर्मी के बिना फायरिंग तैयार करना।

ईंधन को वायु के बिना ही सिलैंडर के अन्दर प्रविष्ट करना—इस सिस्टम में फ्युअल को सिलैंडर के अन्दर दाखिल करके दबाया जाता है तद्पश्चात् उस पर गर्म वायु का प्रैशर छोड़ा जाता है। यह प्रैशर अधिक शक्तिशाली होता है जो कि मैकेनिक ढंग से सिलैंडर के अन्दर जमा रहता है। सिलैंडर के अन्दर पहुंचने पर पिस्टन के एक दो स्ट्रोक इसी के दबाव में होते हैं और उसके बाद कम्प्रैशन फटना आरम्भ हो जाता है। इस प्रकार के इन्जन को सेमी कम्प्रैशन इन्जन कहते हैं।

आयल इन्जन—इस प्रकार के इन्जनों के सिलैंडर के अन्दर कम्प्रैशन तो वायु का ही होता है किन्तु इस कम्प्रैशन पर गर्म तेल की भाप छिड़कनी पड़ती है। इस प्रकार के इन्जनों में एक फायरिंग ट्यूब या हीटर लगा होता है जोकि तेल को गर्म करने का कार्य करता है।

वेपोराइजर टाइप इन्जन—ऐसे इन्जनों के सिलैंडर कम्प्रैशन चैम्बर की बगल पर एक अलग चैम्बर बना होता है जिसके अन्दर वायु मौजूद रहती है। उस वायु के ऊपर तेल छिड़ककर गैस बनाया जाता है जो कि सिलैंडर के अन्दर प्रविष्ट किया जाता है।

उपर्युक्त सब इन्जन सेमी एअर कम्प्रैशन इग्नीशन इन्जन कहलाते हैं किन्तु आधुनिक काल में जो इन्जन आॅटोमोबाइल व ट्रैक्टर आदि में प्रयोग होते हैं वे फुल कम्प्रैशन इग्नीशन इन्जन कहलाते हैं।

आधुनिक डीजल इन्जन सिलैंडर के अन्दर शुद्ध वायु का कम्प्रैशन तैयार होता है। जब पिस्टन पूर्णतः कम्प्रैशन स्ट्रोक पूरा कर लेता है तो कम्प्रैस्ड वायु का तापक्रम लगभग ७०० डिग्री हो जाता है। डा० डीजल के प्रयोग अनुसार इतनी गर्म वायु पर डीजल आयल का छिड़काव किया जाता है तो यह भड़क उठता है और आग

पकड़ कर फैल जाता है, जोकि पिस्टन पर दबाव देता है। यद्यपि इस प्रकार का पहले जमाने में इतना उपयोगी नहीं था जितना कि आजकल दीखता है। डीजल इन्जनों में वहुत अधिक परिवर्तन व परिवर्धन हुए हैं। इन्हीं कारणों से ये पैट्रोल इन्जन का स्थान ले रहे हैं।

फोर स्ट्रोक डीजल इन्जन के स्ट्रोक—(१) जब पिस्टन टी० डी० सी० से बी० डी० सी० की तरफ जाता है तो केम शाफ्ट की सहायता से इनलेट वाल्व खुल जाता है, जिसके मार्ग से शुद्ध वायु सिलैंडर के अन्दर प्रविष्ट हो जाती है और पिस्टन के बी० डी० सी० पर पहुंचते ही इनलेट वाल्व बन्द हो जाता है और पिस्टन टी० डी० सी० की तरफ आना आरम्भ हो जाता है। इसको सक्शन स्ट्रोक कहते हैं।

(२) जब पिस्टन टी० डी० सी० की तरफ से आते हुए सिलैंडर के अन्दर फैली हुई वायु को समेटते हुए आता है तो दोनों इन्जन वाल्व बन्द रहते हैं। इसको कम्प्रैशन स्ट्रोक कहते हैं।

(३) पिस्टन के टी० डी० सी० पर पहुंचते ही इन्जेक्टर वाल्व द्वारा डीजल का छिड़काव हो जाता है जिससे कि एअर कम्प्रैशन पर आग भड़क उठती है जिसकी ताकत से पिस्टन बी० डी० सी० की तरफ दबता है और उसी क्षण एग्जाहस्ट वाल्व भी खुल जाता है। इस क्रिया को इग्नीशन या पावर स्ट्रोक कहते हैं। वास्तव में यही स्ट्रोक शक्तिशाली है, शेष स्ट्रोक शक्तिहीन होते हैं।

(४) पावर स्ट्रोक के झटके के साथ पिस्टन बी० डी० सी० पर पहुंचने के बाद फ्लाई व्हील की झोंक द्वारा वापस टी० डी सी० की तरफ आते हुए सिलैंडर के अन्दर फैले हुए धुंवे को एग्ज्हास्ट वाल्व के मार्ग से बाहर निकाल देता है। इस क्रिया को एग्ज्हास्ट स्ट्रोक कहते हैं।

पावर यूनिट और मशीन—वास्तव में पावर यूनिट और मशीन का परस्पर घनिष्ठ सम्बन्ध है। यहां तक कि कोई भी मशीन पावर के बिना काम नहीं कर सकती है और कोई भी पावर यूनिट (इन्जन) मशीन के बिना अकेले कुछ भी नहीं कर पाता है। साधारणतः कहा जाता है कि चक्की नहीं चल रही है, मोटर खराब हो गई है, ट्रैक्टर स्टार्ट नहीं हो रहा है इत्यादि, किन्तु देखना यह है कि ट्रैक्टर स्टार्ट नहीं हो रहा है या उसका पावर यूनिट अर्थात् इन्जन स्टार्ट नहीं हो रहा है।

यदि इन्जन स्टार्ट हो रहा हो, चल रहा हो, परन्तु गेयर लगाने पर ट्रैक्टर आगे-पीछे नहीं बढ़ रहा हो तो वास्तव में ट्रैक्टर स्टार्ट नहीं हो रहा है और यदि इन्जन ही स्टार्ट नहीं हो रहा हो तो इस दशा में कहा जायगा कि इन्जन या पावर यूनिट स्टार्ट नहीं हो रहा है।

उपरोक्त विवरण से स्पष्ट होता है कि मशीन अलग वस्तु है और पावर यूनिट अलग वस्तु है।

शक्ति परिवर्तन—कुछ समय पहले हमारे देहातों में हाथ चक्की द्वारा अनाज पीसकर आटा बनाने की परम्परा थी। इस कार्य में भी मशीन और पावर यूनिट का

सिद्धांत लागू होता है। इस क्रिया में चक्की मशीन है और मनुष्य की शारीरिक शक्ति पावर यूनिट है। यदि चक्की के अन्दर अनाज डाल दिया जाय और उसे घुमाया न जाय तो आटा नहीं बनेगा।

यंत्रों द्वारा कार्यक्षमता में वृद्धि—पुराने जमाने में जानवरों के लिए चारा काटने का एक मात्र साधन गन्डासा था। घन्टा भर गन्डासा चलाने के बाद कहीं एक मन चारा कट पाता था। यद्यपि गन्डासे को भी मशीन का नाम दिया जा सकता है, परन्तु इस मैकेनिकल युग में मशीनों की कार्य क्षमता दिन-प्रति-दिन बढ़ाने की चेष्टा की जा रही है। जैसे चारा काटने की इस मशीन को ही देख लीजिए, यह एक साधारण मशीन है जिस पर दो छुरे, एक बड़ा-सा लोहे का पहिया और दो तीन छोटी-छोटी गरारियां कुल कार्य करती हैं। एक आदमी अपने हाथ से घुमाकर थोड़े ही समय में कई मन चारा काट देता है। इससे यह सिद्ध होता है कि मशीन द्वारा कार्य क्षमता में वृद्धि होती है और साथ ही यह भी भली प्रकार सिद्ध होता है कि मशीन और पावर यूनिट में कितना अन्तर है। इस चारा काटने वाली मशीन का पावर यूनिट मनुष्य की शारीरिक शक्ति है, किन्तु इसी चारा काटने की मशीन को मैकेनिकल शक्ति अर्थात् इन्जन की शक्ति द्वारा भी चलाया जा सकता है। इन्जन की शक्ति मनुष्य की शक्ति से कई गुना अधिक होगी। इसलिए इस दशा में मशीन की कार्य क्षमता भी उतने गुना बढ़ जायगी।

पावर यूनिट द्वारा उत्पन्न शक्ति में मैकेनिकल ढग से वृद्धि—एक मन वजन के एक लोहे के पिण्ड को एक अच्छा जवान दोनों हाथों द्वारा सीने तक उठा पाएगा और यदि उसी पिण्ड को गेयरिंग अथवा पुली द्वारा उठाने का प्रबन्ध किया जाय तो १०-१५ वर्ष का बच्चा भी सरलता से अधिक-से-अधिक ऊंचा उठा सकता है। इसी प्रकार यदि कुट्टी काटने की मशीन पर बड़ा-सा लोहे का पहिया न लगा होता तो मशीन चलाने के लिए एक की बजाय दो या तीन आदमियों की शक्ति की आवश्यकता होती। इसी प्रकार यांत्रिक ढंग से इन्जन व मशीन की गति में भी कमी-बेशी की जा सकती है। उपरोक्त विवरण द्वारा लीवरिंग, बेयरिंग तथा फोर्स का संकेत मिलता है।

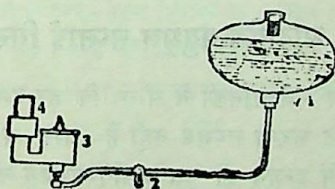
पावर—पावर यूनिट व मशीन तथा उनका परस्पर सम्बन्ध इससे पीछे दिये गए विवरण से ज्ञात होगा। अब देखना है कि पावर यानी शक्ति कितने प्रकार की होती है। वास्तव में वायु, अग्नि तथा बहता हुआ पानी भी एक महान् प्राकृतिक शक्ति है, जिनकी सहायता या इनका परिवर्तित रूप मैकेनिकल शक्ति है। साधारणतया निम्न क्रियाओं द्वारा शक्ति उत्पन्न होती है—(क) इन्जन–भले ही वह स्टीम इन्जन हो, पैट्रोल या डीजल इन्जन हो, (ख) इलैक्ट्रिकल पावर–बिजली के करेंट द्वारा यन्त्र चलाकर मैकेनिकल शक्ति उत्पन्न करना या इलैक्ट्रिकल पावर को मैकेनिकल शक्ति में परिवर्तित करना, (ग) हाइड्रालिक पावर–इस क्रिया को उत्पन्न करने के लिए पहले मैकेनिकल या इलैक्ट्रिकल शक्ति खर्च करनी पड़ती है। तत्पश्चात् हाइड्रालिक शक्ति में परिवर्तित की जाती है। (घ) टरबाइन पद्धति–बहते हुए पानी

की धार स्वयं एक शक्ति होती है जिसे मैकेनिकल शक्ति में परिवर्तित किया जाता है।

वास्तव में (ख) और (ग) में बताई गई शक्ति उत्पन्न करने के लिए पहले मैकेनिकल या हाइडिल शक्ति का प्रयोग करना पड़ता है किन्तु इतना होते हुए भी यह (ख और ग) दोनों पावर यूनिट ही कहलाती हैं क्योंकि इनकी शक्ति द्वारा मैकेनिकल ढंग से मशीन चलाई जाती है; जैसे एक मोटर पम्प डीजल इन्जन द्वारा भी चलाया जा सकता है और इलैक्ट्रिक मोटर से भी। उदाहरण के लिए—ट्रैक्टर के स्टार्टर मोटर को ही ले लीजिए। इन्जन की शक्ति से डाएनेमो चलकर बिजली पैदा करता है, जोकि बैट्री में जमा होती है, किन्तु स्टार्टर मोटर उसी बिजली के करेंट द्वारा चलकर स्टार्ट करने के लिए घुमाता है। उपरोक्त विवरण से स्पष्ट होता है कि इलैक्ट्रिकल व मैकेनिकल पावर यूनिट का भी परस्पर घनिष्ठ सम्बन्ध है। इसी प्रकार मैकेनिकल व हाइड्रालिक पावर का भी सम्बन्ध है।

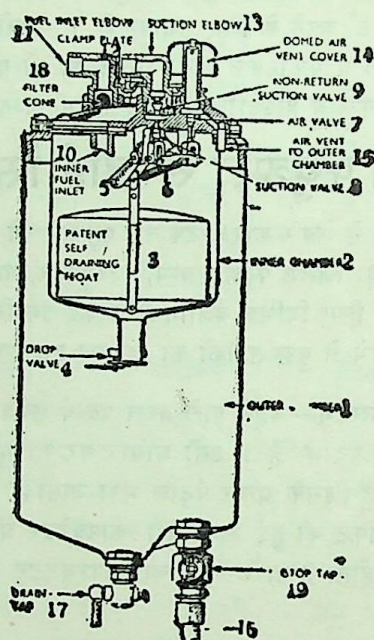
पैट्रोल फ्युअल सप्लाई सिस्टम

पैट्रोल को टंकी से लेकर कारबूरेटर तक पहुंचाने की विधि को पैट्रोल फ्युअल सप्लाई सिस्टम कहते हैं जिसमें फ्युअल पम्प, कारबूरेटर, नलकियां इत्यादि सम्मिलित हैं। इस कार्य के लिए विभिन्न वैज्ञानिकों ने कई ढंग निकाले हैं जिनमें अपनी-अपनी विशेषता है। इनमें से कुछ तरीकों का विवरण इस प्रकार है—

(१) **ग्रेविटी सिस्टम**—बहने वाले तरल पदार्थ सदैव निचाई की ओर बहते हैं और पैट्रोल भी तरल पदार्थ है। इसी आधार पर कारबूरेटर से ऊंचाई पर एक पैट्रोल टैंक फिट रहता है जिसके अन्दर पैट्रोल भरा जाता है। टैंक से लेकर कारबूरेटर तक एक नलकी फिट की हुई रहती है। कारबूरेटर और टैंक के मध्य एक पैट्रोल पिट काक लगा होता है ताकि जब चाहें कारबूरेटर में पैट्रोल जाना बन्द कर सके।

चित्र ६९ ग्रेविटी फ्युअल सप्लाई सिस्टम

टैंक की सतह से कारबूरेटर निचाई में होने के कारण पिट काक खोलते हैं। टैंक में भरा हुआ पैट्रोल नलकियों द्वारा कारबूरेटर में आने लगता है और इन्जन बन्द करने के बाद पिट काक को भी बन्द कर देना पड़ता है ताकि पैट्रोल बहने न पाए।

(२) **हैण्ड आपरेटिंग पम्प सिस्टम**—जिन इन्जनों को थोड़े ही समय के लिए पैट्रोल पर स्टार्ट करना हो, उनमें इन्जन के किसी भाग पर एक छोटा-सा पैट्रोल टैंक फिट रहता है और फ्युअल लाइन के मध्य एक स्टोव के पम्प की तरह पम्प लगा रहता है। इस पम्प को हाथ से चलाने पर टैंक का पैट्रोल फव्वारे के रूप में इन्जन सिलैंडर के अन्दर पहुंच जाता है जिससे कि इन्जन स्टार्ट हो जाता है। यह सिस्टम कुछ डीजल इन्जनों में होता है।

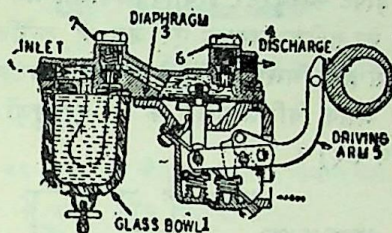
यह सिस्टम केवल थोड़े समय तक ही इन्जन को स्टार्ट कर सकता है या जब तक हैण्ड पम्प को हाथ से चलाया जाय तब ही तक इन्जन सिलैंडर के अन्दर पैट्रोल पहुंचेगा।

चित्र ७० आटोवैंक फ्युअल सप्लाई सिस्टम

(३) **ऑटोवैंक सिस्टम**—वैज्ञानिकों ने सोचा कि हर दशा में पैट्रोल टैंक को इन्जन से अधिक ऊंचाई में फिट करना सम्भव नहीं है और न ही हाथ से पम्प चलाना सम्भव है। इस दशा में इन्जन की चूस अर्थात् सक्शन की तरफ ध्यान गया। सोचा गया कि पिस्टन द्वारा जो चूस उत्पन्न होती है, उसी से यह काम लिया जाय।

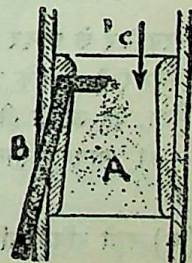
ऑटोवैंक सिस्टम में डैश वोर्ड के पीछे कारबूरेटर से ऊंचाई पर एक ऑटोवैंक बैरल फिट किया गया है जिसकी दोहरी टंकियां और उसके अन्दर एक तैरने वाला फ्लोट फिट किया गया है। पैट्रोल टैंक से लेकर आटोवैक सिलैंडर तक एक नलकी लगाई गई है और इसी के बराबर ऑटोवैंक सिलैंडर टाप कवर पर एक पाइप फिट किया गया जिसका दूसरा सिरा इनलेट मेनीफोल्ड के साथ जोड़ा गया, ताकि सक्शन

स्ट्रोक में पिस्टन द्वारा जो चूस पैदा हो, वह इसके अन्दर तक पहुंच जाय । सक्शन स्ट्रोक की अवस्था में ऑटोवैक का इनलेट वाल्व खुल जाता है, जिसके मार्ग से वह सक्शन टैंक के अन्दर पहुंच कर पैट्रोल को वैक्यूम सिलैंडर के अन्दर चूस लाती है ।

वैक्यूम सिलैंडर के अन्दर पैट्रोल भर जाने के कारण इसका फ्लोट ऊपर उठ कर ऑटोवैक आउटलेट वाल्व को खोल देता है जिसके खुलने से यह पैट्रोल नलकियों द्वारा कारबूरेटर में पहुंच जाता है। यह सिस्टम भी अधिक समय तक नहीं चल पाया क्योंकि इसमें भी कई एक कमियां पाई गईं जैसा कि आगे पढ़ने से ज्ञात होगा।

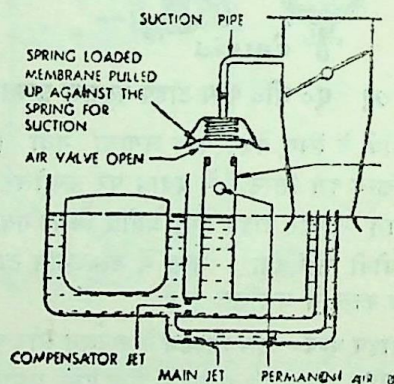
(४) **पम्प सिस्टम**—हैण्ड आपरेटिंग या मैकेनिकल पम्प को ध्यान में रखते हुए वैज्ञानिकों ने सोचा कि यदि हैण्ड पम्प को इन्जन की शक्ति द्वारा ही चलाया जाय या इसी के आधार पर दूसरे ढग का पम्प बनाया जाय जोकि इन्जन द्वारा ही चले तो अधिक उपयोगी रहेगा । इस आधार पर इन्जन की चाल का सम्बन्ध पम्प के साथ जोड़ने की कोशिश की गई ।

चित्र ७१ ए० सी० पम्प टाइप फ्युअल सप्लाई सिस्टम

पहले इस कार्य के लिए गेयर पम्प लगाया गया (जैसा आजकल आयल पम्प प्रचलित है) किन्तु इस सिस्टम में दबाव पर कन्ट्रोल (नियंत्रण) सरलता से न हो पाया । तत्पश्चात् प्लन्जर टाइप पम्प प्रयोग किया गया किन्तु इस प्रकार का पम्प भी अधिक उपयोगी नहीं रहा । अन्त में डायाफ्राम टाइप पम्प प्रयोग किया गया जोकि आधुनिक काल में प्रचलित है ।

डायाफ्राम टाइप पम्प—इस सिस्टम में सक्शन और कम्प्रैशन सिद्धांत के आधार पर कार्य होता है क्योंकि इन्जन की बगल में एक पम्प लगाया गया है जोकि इन्जन केमशाफ्ट की एक्सैन्ट्रिक केम द्वारा चलते हुए अपना कार्य करता है। इस प्रकार के पम्प को ए० सी० पम्प भी कहते हैं । जिस इन्जन में पम्प टाइप फ्युअल सप्लाई सिस्टम हो उसका फ्युअल टैंक इन्जन से निचाई पर किसी भाग के साथ फिट किया हुआ रहता है । टैंक से लेकर पम्प तक फ्युअल पाइप फिट रहता है । कुछ ट्रैक्टरों तथा इन्जनों में टैंक और पम्प के मध्य एक फ्यु-अल फिल्टर फिट रहता है ताकि टैंक का

चित्र ७२ पेट्रोल व हवा की मिलावट

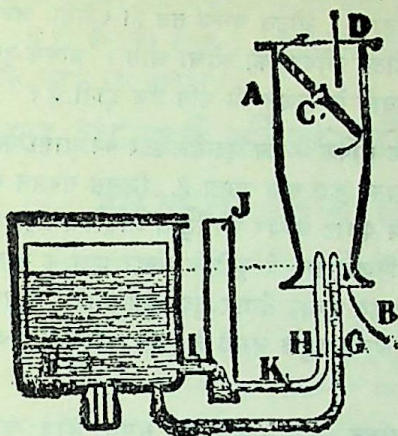
पैट्रोल फ्युग्रल पम्प में छन कर जाय। इन्जन स्टार्ट होने या इन्जन घूमने पर केम-शाफ्ट फ्युग्रल पम्प चलाने लगता है जोकि टैंक से फ्युग्रल खींच कर कारबूरेटर में फेंकता है या जब तक इन्जन चालू रहे तब तक यह पम्प टैंक में भरे हुए फ्युग्रल को इन्जन की ग्रावश्यकतानुसार कारबूरेटर को देता रहता है।

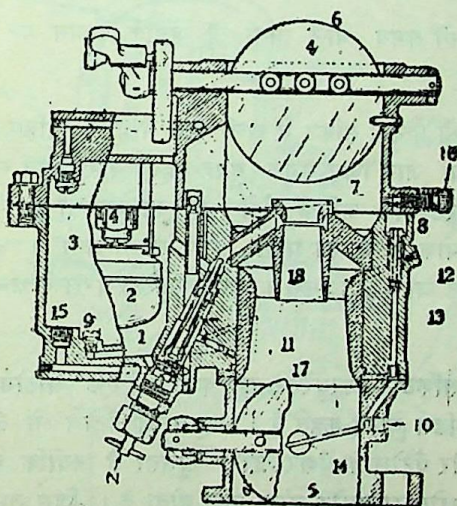
कारबूरेटर—पैट्रोल ग्रौर वायु की मिलावट द्वारा जो गैस तैयार होती है उस गैस या भाप को काबूरेशन कहते हैं ग्रौर इस कार्य को या इस मिलावट को तैयार करने वाले यन्त्र या पुर्जे का नाम कारबूरेटर है।

कारबूरेटर नाम का पुर्जा इनलेट मेनीफोल्ड के ऊपर या निचले भाग पर फिट रहता है। वास्तव में कारबूरेटर कई एक ढंग व प्रकार के होते हैं ग्रौर इसी ग्राधार पर इनका नाम भी ग्रलग-ग्रलग होता है, जैसे ग्रपड्राफ्ट कारबूरेटर, डाउन ड्राफ्ट कारबूरेटर ग्रादि। ये दो नाम तो कारबूरेटर की लगावट के ग्राधार पर रखे गए हैं। इनमें से प्रत्येक के कई-कई नाम हैं जैसे—जेनिथ, सोलिक्स, वाटर डाउन ड्राफ्ट तथा ड्यूग्रल डाउन ड्राफ्ट कारबूरेटर इत्यादि। विभिन्न नाम होते हुए भी समस्त कारबूरेटरों के काम करने का तरीका लगभग एक जैसा है क्योंकि प्रत्येक कारबूरेटर का एक मात्र कार्य पैट्रोल में हवा मिलाकर गैस के रूप में तैयार करना है। वास्तव में कारबूरेटर एक यन्त्र है जोकि विभिन्न प्रकार के कई एक पुर्जों को ग्रापस में जोड़ कर बनाया जाता है (चित्र ७३)।

चित्र ७३ कारबूरेटर का पेट्रोल लेविल

कारबूरेटर के ग्रन्दर पैट्रोल का सर्किट—इन्जन की रफ्तार पैट्रोल की मात्रा मिलने पर निर्भर है क्योंकि इन्जन का भोजन पैट्रोल है। इन्जन को जितना ग्रधिक भोजन मिलेगा, वह उतनी ही तेज स्पीड से चलेगा। इसी ग्राधार पर कारबूरेटर द्वारा इन्जन को ग्रावश्यकतानुसार भोजन देने के लिए कारबूरेटर के सर्किट नियुक्त किये गए हैं।

(क) स्लो रनिंग सर्किट—सर्किट में (५) थ्रोटल वाल्व बन्द रहता है। इन्जन द्वारा पैदा की गई चूस (सक्शन) ग्रायल पोर्ट के मार्ग से फास्ट बाई पास होते हुए (१७) मेन वैन्चुरी से बाहर की शुद्ध वायु खींच लेती है, इसी हवा के साथ

(१) फ्लोट चेम्बर का पैट्रोल आइडिल ट्यूब द्वारा निकलकर मिल जाता है और आइडिल पोर्ट के मार्ग से गैस के रूप में कारबूरेटर बैरल में गिर जाता है जो

चित्र ७४ फ्लोट चेम्बर का पेट्रोल, मेन जैट द्वारा वेन्चरी के अन्दर जाता हुआ

कि पिस्टन अपनी चूस द्वारा इस गैस को इनलेट मेनीफोल्ड से होता हुआ इनलेट वाल्व के मार्ग से सिलैंडर के अन्दर खींच लेता है।

चित्र ७५ काटर डाउन ड्राफ्ट कारबूरेटर तथा उसके मुख्य पुर्जे
१–फ्लोट चेम्बर २–फ्लोट ३–फ्लोट चेम्बर बाडी ४–नीडल वाल्व और सीट ५–थ्रोटल वाल्व ६–चोक वाल्व १६–आडिल ऐडजस्टिंग स्क्रू १७–मेन वैन्चरी १८–प्राइमरी वैन्चरी

इस सर्किट में सिलेंडर के अन्दर पहुंचने वाली गैस की मात्रा बहुत ही कम होती है। यही कारण है कि स्लो रनिंग सर्किट में इन्जन धीमी चाल पर चलता है क्योंकि थ्रोटल वाल्व बन्द रहता है। थ्रोटल वाल्व तब ही खुलेगा जबकि एक्सीलरेटर पैडिल को दबाया जाय या थ्रोटल लीवर को खींचा जाय। प्रत्येक ड्राइवर जानता है कि एक्सीलरेटर पैडिल को दबाने से इन्जन की गति तेज होती है।

(ख) मीडियम स्पीड सर्किट—जब एक्सीलरेटर को आधा या थोड़ा-सा भी दबाया जाता है तो थ्रोटल वाल्व कुछ खुल जाता है, जिससे सक्शन को खुला रास्ता मिल जाता है। इस सर्किट में फ्लोट चेम्बर का पैट्रोल आइडिल ट्यूब का मार्ग छोड़कर मेन जैट नौजल के मार्ग से निकल कर वैन्चुरी के अन्दर हवा के साथ मिलकर गैस का रूप धारण कर लेता है। इस प्रकार तैयार शुदा गैस इनलेट मेनीफोल्ड व इनलेट वाल्व के मार्ग से सिलैंडर के अन्दर पहुंच जाती है। इस सर्किट में इन्जन की गति तेज हो जाती है।

(ग) मेन सप्लाई सर्किट—यह सर्किट उस समय कार्य करता है जबकि एक्सीलरेटर पैडिल को पूरा दबाया गया हो क्योंकि एक्सीलरेटर पूरा दब जाने पर थ्रोटल वाल्व पूरा खुल जाता है और वैक्यूम इकानमी वाल्व भी खुल जाता है जिसके कारण मेन नौजल के मुंह से कारबूरेटर बैरल के अन्दर पूरी मात्रा में पैट्रोल गिरने लगता है और सिलैंडर के अन्दर पूरी मात्रा में गैस पहुंचने लगती है। ऐसी दशा में इन्जन का पूरी रफ्तार पर चलना स्वाभाविक है।

यह सर्किट उसी समय चालू होता है जबकि इन्जन पर पूरा लोड पड़ रहा हो।

चोक वाल्व को प्रत्येक सर्किट में खुली दशा में होना चाहिए। इसका प्रयोग केवल उसी समय किया जाय जिस समय सुबह पहली बार इन्जन स्टार्ट करना हो या जिस समय कारबूरेटर को अधिक पैट्रोल की आवश्यकता हो क्योंकि चोक बन्द तब होता है जबकि चोक लीवर को अपनी तरफ खींचा जाय। चोक बन्द होने से कारबूरेटर की चूस बढ़ जाती है जिसके कारण कारबूरेटर बैरल के अन्दर अधिक पैट्रोल गिरने लगता है।

(घ) फ्लोट सर्किट—कारबूरेटर टाप कवर पर एक ऑटोमैटिक वाल्व लगा रहता है जिसको नीडिल वाल्व कहते हैं। यह वाल्व पैट्रोल में तैरता हुआ फ्लोट द्वारा बन्द होता है और पैट्रोल के प्रैशर द्वारा खुलता है क्योंकि कारबुरेटर फ्लोट चेम्बर के अन्दर एक खोखला फ्लोट छोड़ा हुआ होता है। जिस समय फ्लोट चेम्बर पैट्रोल से भर जाता है तो वह फ्लोट पैट्रोल में तैरता हुआ ऊपर उठकर नीडल वाल्व को अपनी सीट पर बिठा देता है इसलिए फ्लोट चेम्बर के अन्दर पैट्रोल गिरना बन्द हो जाता है। फ्लोट चेम्बर के अन्दर का पैट्रोल खर्च हो जाने पर फ्लोट वापस नीचे बैठ जाता है इसलिए नीडिल वाल्व फिर से खुलकर पैट्रोल को फ्लोट चेम्बर में अन्दर गिरने देता है। इसी प्रकार ये दोनों पुर्जे कारबूरेटर की आवश्यकतानुसार स्वयं ही

कार्य करते रहते हैं। जब कभी किसी खराबी के कारण यह अपना काम करना छोड़ देता है तो कारबूरेटर में अधिक पैट्रोल बहने लगता है जिसको ओवर-फ्लोटिंग कहते हैं। यदि किसी कारणवश नीडिल पिन अपनी सीट पर जाम हो जाय तो कारबूरेटर के अन्दर पैट्रोल गिरना ही बन्द हो जाता है। ऐसी दशा में या तो इन्जन स्टार्ट ही नहीं होगा या फक-फक करके रुक जाएगा।

फ्युअल सप्लाई की खराबी व मरम्मत सम्बन्धी प्रश्नोत्तर

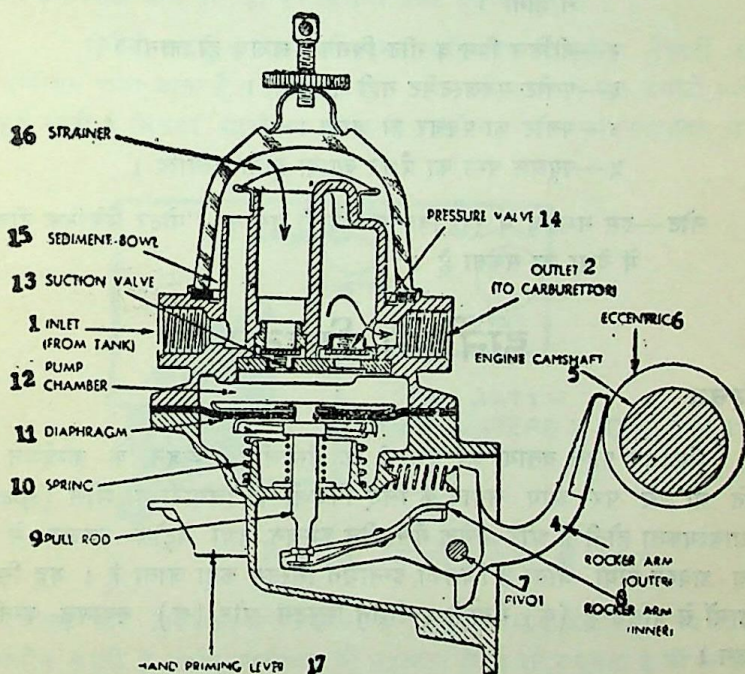
प्रश्न (a)—फ्यूअल पम्प पैट्रोल नहीं फेंकता है !

उत्तर—१—टैंक में पैट्रोल न होना या मामूली होना ।

२—फ्युअल सप्लाई पाइप में रुकावट पड़ जाना।

३—फ्यूअल पम्प के चैक वाल्वों का अपनी सीट पर सही न बैठना।

४—डायाफ्राम वाशर का फट जाना ।

५—रौकर आर्म में ज्यादा चाल हो जाना इत्यादि ।

चित्र ७६ ए० सी० टाइप फ्युअल पम्प तथा उसके पुर्जे

प्रश्न (b)—पम्प पैट्रोल फेंकता है, परंतु इन्जन स्टार्ट नहीं होता।

उत्तर—१—नीडिल वाल्व का अपनी सीट पर जाम हो जाना।

२—स्लो रनिंग जैट का बन्द हो जाना ।

३—ग्राइडिल पैसेज का बन्द होना इत्यादि ।

प्रश्न (c)—इन्जन स्लो रनिंग में स्टार्ट होता है किन्तु एक्सीलरेटर पैडिल दबाते ही रुक जाता है ।

उत्तर—१—मेन जैट का बन्द हो जाना ।

२—पम्प जैट का बन्द हो जाना या एक्सीलरेटर पम्प का काम न करना इत्यादि ।

प्रश्न (d)—इन्जन स्टार्ट तो होता है किन्तु धीमी चाल पर नहीं चलता या एक्सीलरेटर छोड़ते ही इन्जन बन्द हो जाता है ।

उत्तर—१—स्लो रनिंग जैट का बन्द होना ।

२—ग्राइडिल एडजस्टमेंट सही न होना ।

प्रश्न (e)—इन्जन की चाल धीमी करते ही इन्जन चलने से रुक जाता है ग्रौर कारबूरेटर से पैट्रोल गिरने लगता है ।

उत्तर—१—नीडिल सीट पर कूड़ा या मैल ग्रा जाने के कारण सही बन्द न होना ।

२—नीडिल पिन व सीट घिसकर खराब हो जाना ।

३—फ्लोट एडजस्टमेंट सही न होना ।

४—फ्लोट का पंक्चर हो जाना ।

५—फ्यूग्रल पम्प का प्रैशर ज्यादा होना इत्यादि ।

नोट—इस सम्बन्ध में पूरा विवरण हमारी पुस्तक "मोटर मैंकेनिक टीचर" में देखा जा सकता है ।

इग्नीशन सिस्टम

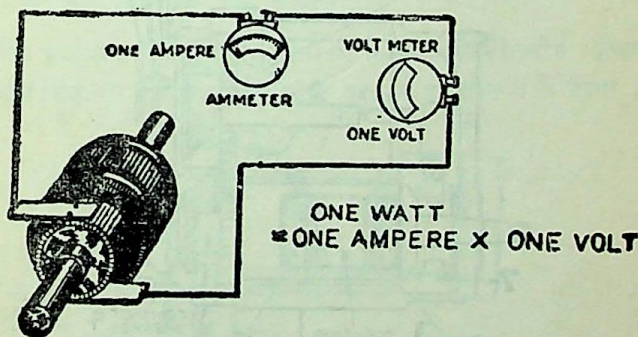
परिचय

जैसा कि पहले बताया जा चुका है कि गैसोलीन इन्जन के कम्प्रेशन को फाड़ने या उस पर ग्राग लगाने के लिए बिजली की चिंगारी या शोले (spark) की ग्रावश्यकता होती है ग्रौर प्रत्येक गैसोलीन इन्जन तथा पेट्रोल इन्जन में वह प्रबन्ध ग्रवश्य पाया जाता है जिसको इग्नीशन सिस्टम कहा जाता है । यह सिस्टम दो नामों से प्रसिद्ध है (क) मैग्नेटो इग्नीशन सिस्टम ग्रौर (ख) क्वायल इग्नीशन सिस्टम ।

मैग्नटो सिस्टम में लोटैन्शन ग्रौर हाईटैन्शन करेंट एक ही मैगनेटो मशीन द्वारा उत्पन्न किया जाता है । क्वायल इग्नीशन सिस्टम में लोटन्शन करेंट डायनेमो द्वारा उत्पन्न की जाती है ग्रौर उसी करेंट को क्वायल की सहायता से हाईटैन्शन करेंट का रूप दिया जाता है । यही इन दोनों सिस्टमों में ग्रन्तर है ।

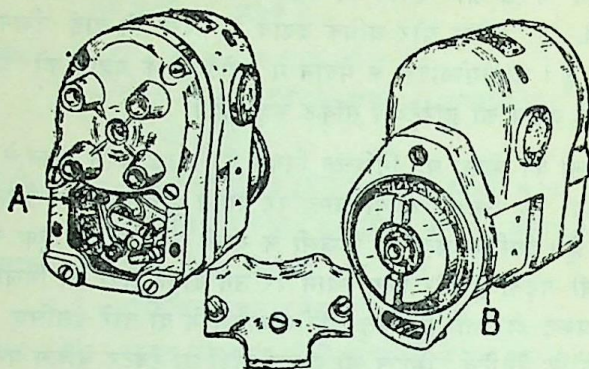
बिजली का करेंठ किस प्रकार से व किस सिद्धांत द्वारा उत्पन्न होता है इस सम्बन्ध में आगे विद्युत् वाला पाठ पढ़ने से ज्ञात होगा। यहां पर इतना ही बतलाना काफी है कि मैगनेट इन्डक्शन द्वारा बिजली का करेंट पैदा किया जाता है। बिजली के वहाव को करेंट और दबाव को वोल्टेज कहते हैं। मामूली दबाव के करेंट को लोटेंशन या L. T. करेन्ट और अधिक दबाव के करेन्ट को हाई टैंशन या H. T. करेन्ट कहते हैं। आॅटोमोबाइल के मैदान में लोटैंशन के बहाव को प्राइमरी सर्किट और हाईटैंशन बहाव को हाईटैंशन सर्किट कहते हैं।

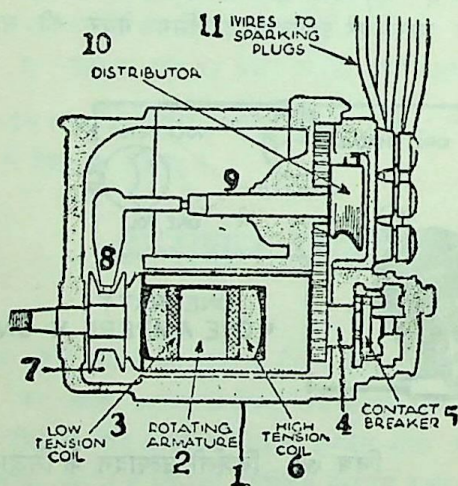
बिजली का अपना यह निश्चित नियम है कि वह अपने स्थान से तब ही बाहर निकलेगी जब कि उसको अपनी जगह पर वापस आने का मार्ग तैयार हो जिसको सर्किट कहते हैं। इसलिए जहां भी बिजली ले जानी हो वहां तक एक की बजाय दो तारें ले जानी पड़ती हैं और जिस स्थान पर उन दोनों तारों को मिलाया जाय वहीं पर बिजली प्रकट हो जाती है किन्तु आॅटोमोबायल में दो तारें इसलिए नहीं दौड़ाई जाती हैं क्योंकि नैगेटिव टर्मिनल को इन्जन बाॅड़ी या ट्रैक्टर चेसिस पर पक्का जोड़ा हुआ रहता है इसलिए एक तार का काम इस सिद्धान्त द्वारा पूरा हो जाता है। यही कारण है कि बैट्री, डायनेमो या मैग्नेट से एक तार लेकर लोहे के किसी भाग पर भी टच किया जाय तो वहीं पर बिजली प्रकट हो जाती है।

मैग्नेटो टाइप इग्नीशन सिस्टम—अधिकतर गैसोलीन ट्रैक्टरों में मैग्नेट इग्नीशन पाया जाता है। इस सिस्टम में इन्जन की बगल में एक मैग्नेटो मशीन लगी हुई रहती है जिसका आरमेचर इन्जन के टाइमिंग गेयर की सहायता से घूमकर

चित्र ७७ बिजली उत्पादन के सिद्धान्त

लोटैंशन और हाईटैंशन करेन्ट बनाता है। इस सिस्टम में डिस्ट्रीब्यूटर का काम भी यही मशीन करती है अर्थात् आरमेचर की सहायता से ही रौटर घूमता है जो कि बिजली के हाईटैंशन करेंट को फायरिंग आर्डर के आधार पर इन्जन पर लगे हुए स्पार्क प्लगों को बांटता है।

मैग्नेटो प्राइमरी सर्किट—इन्जन क्रैंक शाफ्ट के घूमने पर टाइमिंग गेयर की सहायता से हार्स शू टाइप या रिंग टाइप परमानेंट मैग्नेट के दोनों पोलों के बीच में

मैग्नेट आरमेचर भी घूमने लगता है। इस प्रकार आरमेचर के घूमने से परमानेंट मैग्नेट की लाइन्स आफ फोर्स या मैग्नेटिक फील्ड कटती है जिनके कटने से आरमेचर के प्राइमरी तार में हल्का-सा बिजली का करेंट बहने लगता है। यह प्राइमरी

चित्र ७८ मैगनेट मशीन

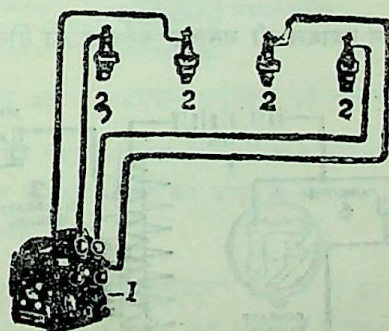
करेन्ट घूमता हुआ चित्र ७९ के अनुसार (४) सेन्टर स्क्रू में पहुंच जाता है। सेन्टर स्क्रू का सम्बन्ध कान्टेक्ट ब्रेकर पाइन्ट के साथ रहता है। जिस समय दोनों पाइन्ट परस्पर मिले रहते हैं तो बिजली का सर्किट पूरा हो जाता है और आर्मेचर का (२) आयरन कोर

चित्र ७९ मैगनेट मशीन के पुर्जे
१–परमानेन्ट मंगनेट २–आर्मेचर आयरन कोर ३–लो टैन्शन क्वायल ४–सेन्टर स्क्रू ५–कन्टेक्ट ब्रेकर पाइंट. ६–हाई–टैन्शन क्वायल ७–स्लिप रिंग ८–कलेक्टर ब्रुश ९–एच० टी० पेन्सिल १०–रोटर ११–एच० टी लीड

अधिक शक्तिशाली इलैक्ट्रोमैग्नेट बन जाता है क्योंकि आर्मेचर के अगले सिरे पर सेन्टर स्क्रू फिट रहता है और सेन्टर स्क्रू का सम्बन्ध आर्मेचर के प्राइमरी वाइंडिंग के साथ रहता है इसलिए मैग्नेटो इन्डक्शन द्वारा जो बिजली का मामूली बहाव आर्मेचर के प्राइमरी वाइडिंग में उत्पन्न होता है वह कान्टैक्ट ब्रेकर पाइन्ट से होता हुआ अपना सर्किट पूरा कर लेता है। प्राइमरी तार आर्मेचर आयरन कोर पर लपेटी हुई होने के कारण बिजली के बहाव द्वारा शक्तिशाली इलैक्ट्रोमैग्नेट बन जाता है।

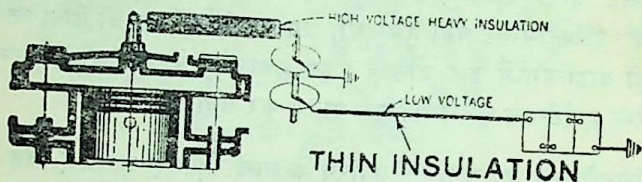
सैकण्ड्री या हाइटैन्शन सर्किट—प्राइमरी सर्किट पूरा होते ही डिस्ट्रीब्यूटर केम या केम प्लेट द्वारा एकाएक कान्टैक्ट ब्रेकर पाइंट खुल जाता है। इसलिए आयरन कोर, जोकि इलैक्ट्रोमैग्नेट बना हुआ था, उस पर से शक्तिशाली मैग्नेटिक फील्ड कूदकर सैकन्ड्री वाइन्डिग में कूद जाते हैं। इस प्रकार कूदने तथा लम्बी तार में दौड़ने से यह करेन्ट हाईटैन्शन करेन्ट का रूप धारण कर लेती है।

सैकन्ड्री तार का लगाव स्लिपरिंग के साथ रहता है इसलिए वह हाईटैन्शन करेन्ट स्लिपरिंग में जमा हो जाती है। स्लिपरिंग के साथ कलैक्टर ब्रास फिट रहता है जो कि स्लिपरिंग पर से हाईटैन्शन करेन्ट को लेकर रौटर को दे देता है।

मग्नेट मशीन की चाल से केम शाफ्ट की रफ्तार पर रौटर घूमते हुए उस हाई टैन्शन करेन्ट को फायरिंग आर्डर के अनुसार बारी-बारी से प्रत्येक स्पार्क प्लग को बांट देता है क्योंकि प्रत्येक सिलैन्डर पर एक-एक स्पार्क प्लग फिट रहता है इसलिए जो भी सिलैंडर जिस समय फायरिंग स्ट्रोक पर तैयार हो उसी को स्पार्क मिलता है। शेष आगे विद्युत के पाठ में देखिए।

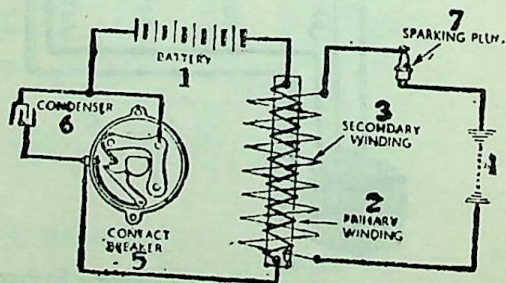
मैग्नेट इग्नीशन का प्रयोग—यह सिस्टम सबसे पहले गैसोलीन इन्जन मोटर कारों में प्रयोग किया था बाद में इसका स्थान क्वायल इग्नीशन ने ले लिया है क्योंकि

चित्र ८० मैगनेट इग्नीशन सिस्टम

इस सिस्टम में क्वायल इग्नीशन के मुकाबले में कई एक कमियां थीं जैसे मैग्नेट द्वारा उत्पन्न बिजली से बत्तियां नहीं जल सकती थीं, हार्न नहीं बज सकता था और सैल्फ स्टार्टर भी नहीं चल सकता था। यदि मैग्नेट इग्नीशन सिस्टम वाले इंजनों में उपरोक्त सहूलतें

उपलब्ध करनी हों तो इन्जन पर डायनेमो और बैटरी फिट करनी पड़ती है। इसके विपरीत मैग्नेट से एक बड़ा लाभ भी है, जैसे छह महीने तक खड़ा रहने के बाद भी इन्जन स्टार्ट करना हो तो विना किसी परिवर्तन के स्टार्ट हो सकता है किन्तु क्वायल इग्नीशन में यह सुविधा नहीं रहती क्योंकि बैट्री खारिज हो जाती है जिसको दोबारा चार्ज करके इन्जन स्टार्ट करना पड़ता है। यही कारण है कि आधुनिक काल में भी कुछ ऐसे इन्जन, जिनको अधिक समय तक खड़ा रखना पड़ता है, उनमें मैग्नेट इग्नीशन पाया जाता है भले ही उसमें सैल्फ, बत्तियां तथा हार्न के लिए डायनेमो तथा बैट्री आयोजन भी हो जैसे ट्रैक्टर तथा खड़े इन्जनों में होता है।

चित्र ८१ हाईटैंशन तार का इन्सूलेशन

क्वायल-इग्नीशन सिस्टम

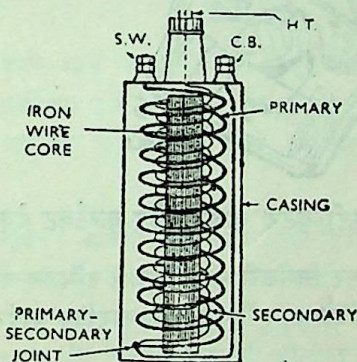
परिचय—जिस कार्य को अकेली मैग्नेटो मशीन द्वारा किया जाता है उसी कार्य को पूरा करने के लिए क्वायल इग्नीशन सिस्टम निम्न चार यन्त्रों द्वारा किया जाता है, भले ही इन यन्त्रों द्वारा वत्तियां जलाने, हार्न बजाने तथा सैल्फ स्टार्टर चलान का कार्य भी साथ ही लिया जा सकता है क्योंकि पहले डायनेमो द्वारा (१) लो टैन्शन करेन्ट उत्पन्न किया जाता है फिर बैटरी में वह करेन्ट जमा किया जाता है। इण्डक्शन क्वायल द्वारा उस लोटैन्शन करेन्ट को हाईटैन्शन का रूप दिया जाता है और उस हाईटैन्शन करेन्ट को डिस्ट्रीब्यूटर द्वारा स्पार्क प्लगों में बांटा जाता है।

(२) **इन्डक्शन क्वायल की बनावट**—ट्रैक्टर का बोनट खोलने पर मालूम

चित्र ८२ क्वायल इग्नीशन सिस्टम

होगा कि इन्जन के निकट फ्रेम या इंस्ट्रूमेंट पैनल के पिछली ओर एक क्वायल बॉक्स फिट रहता है। उस बॉक्स या डिब्बे के अन्दर एक आयरन कोर पर दो प्रकार की तारें

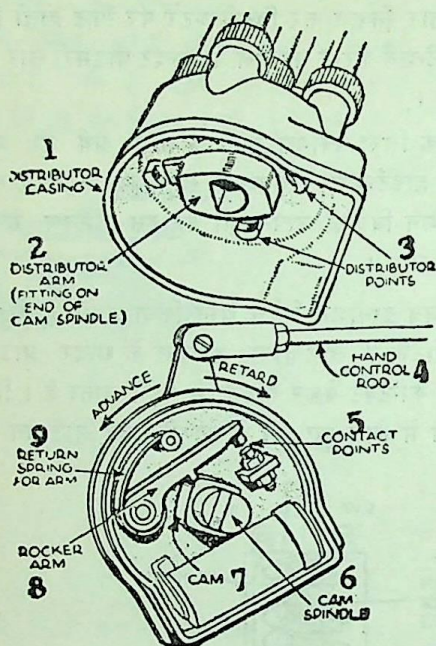
लपेटी हुई रहती हैं। इनमें से मोटी व छोटी तार का नाम प्राइमरी तार और बड़ी व अधिक लम्बी तार को सैकन्ड्री तार कहते हैं। ये तारें परस्पर और आयरन कोर के साथ इन्सूलेट होती हैं। प्राइमरी तार के दो सिरे क्वायल से बाहर टर्मिनल के रूप में निकले हुए रहते हैं जिनमें से एक टर्मिनल से तार निकल कर इग्नीशन स्विच पर और दूसरे टर्मिनल से तार निकल कर डिस्ट्रीब्यूटर पर फिट होती है ताकि स्विच ऑन करने पर बैट्री का लोटैन्शन करेन्ट क्वायल के अन्दर प्राइमरी तार में घूमता हुआ डिस्ट्रीब्यूटर में पहुंच जाय।

सैकन्ड्री तार का एक सिरा क्वायल बॉडी के साथ अर्थ हो जाता है और दूसरा सिरा क्वायल के हाईटैन्शन टर्मिनल के साथ जुड़ा रहता है ताकि प्राइमरी सर्किट टूटने पर जो हाईटैन्शन बिजली उत्पन्न हो वह इस टर्मिनल से निकल कर डिस्ट्रीब्यूटर हैड पर पहुंच जाय।

प्राइमरी सर्किट—जब इग्नीशन स्विच ऑन किया जाता है तो बैट्री में जमा हुआ लोटैन्शन करन्ट लोटैन्शन तार द्वारा क्वायल के अन्दर प्राइमरी तार में घूमता हुआ डिस्ट्रीब्यूटर के कान्टैक्ट ब्रेकर पाइन्ट में पहुंच जाता है। डिस्ट्रीब्यूटर के कान्टैक्ट ब्रेकर पाइन्ट आपस में मिले हुए होने के कारण वह लोटैन्शन करेन्ट बॉडी

चित्र ८३ इन्डक्शन क्वायल की बनावट

में अर्थ होकर अपना सर्किट पूरा कर देता है। प्राइमरी सर्किट पूरा होने से इन्डक्शन क्वायल का आयरन कोर इलैक्ट्रो मैग्नेट बन जाता है जिस पर से शक्तिशाली मैग्नेटिक फील्ड पैदा होने लगते हैं।

केम शाफ्ट के घूमने से जब डिस्ट्रीब्यूटर केम शाफ्ट का कान्टेक्ट ब्रेकर मूविंग पाइंट के नीचे आता है तो पाइंट का मुंह खुल जाता है। पाइंटों का मुंह खुलने से प्राइमरी सर्किट टूट जाता है। प्राइमरी सर्किट टूटते ही क्वायल के अन्दर, जो आयरन कोर इलैक्ट्रोमैग्नेट बना हुआ था उसके ऊपर से बिजली के लाइन्स आफ फोर्स या मैग्नेटिक फील्ड कूद कर सैकन्ड्री तार में आ जाते हैं। इस प्रकार कूदने तथा सैकन्ड्री तार, जो कि सैकड़ों फुट लम्बी होती है उसमें दौड़ने से हाईटैन्शन करेन्ट का रूप धारण करके डिस्ट्रीब्यूटर कवर में पहुंच जाता है।

डिस्ट्रीब्यूटर कवर के निचले भाग पर एक कार्बन ब्रास फिट रहता है जिसका सम्बन्ध रौटर के साथ रहता है और डिस्ट्रीब्यूटर शाफ्ट के सिरे पर रौटर फिट रहने के कारण वह घूमता ही रहता है। इसलिए यह क्वायल से आए हुए हाईटैंशन करेंट को डिस्ट्रीब्यूटर कवर के साइड सैग्मेंटों को बांट देता है।

चित्र ८४ डिस्ट्रीब्यूटर कवर और कन्टैक्ट ब्रेकर पाइंट

डिस्ट्रीब्यूटर कवर पर सिलैंडरों की संख्या में टर्मिनल बने होते हैं। उनमें से प्रत्येक पर से एक-एक हाईटैंशन तार निकल कर फायरिंग आर्डर के अनुसार प्रत्येक स्पार्क प्लग पर लगे होते हैं।

यही कारण है कि प्रत्येक सिलैंडर को फायरिंग आर्डर के अनुसार स्पार्क मिलता है, क्योंकि इग्नीशन टाइमिंग इस दशा में सैट किया जाता है कि रौटर का मुंह स्पार्क के समय उसी साइड सैग्मेंट के सामने खड़ा मिले, जिससे कि उस सिलैंडर को हाईटैंशन तार जाती है जिस सिलैंडर के अन्दर पिस्टन फायरिंग के लिए तैयार हो (आगे इग्नीशन टाइमिंग देखिए)।

नोट—इस विषय का पूरा विवरण हमारी प्रकाशित पुस्तक "माडर्न मोटरकार ट्रेनिंग मैनुअल" दूसरा भाग में देखिए।

क्वायल इग्नीशन के पुर्जों का मुख्य विवरण

(१) **इग्नीशन स्विच**—यह एक प्रकार से गैसोलीन इन्जन की चाबी है, जो कि इन्स्ट्रूमेंट पैनल पर फिट रहती है। इस पर तीन तारें फिट रहती हैं, जिनमें से

एक तार बैट्री से आकर लगी होती है। जिस टर्मिनल पर यह तार आकर फिट होती है, उसको चार्ज टर्मिनल कहते हैं। इस स्विच के दूसरे टर्मिनल पर से दो तारें निकलती हैं, जिनमें से एक तार निकलकर इग्नीशन क्वायल के एक टर्मिनल पर फिट होती है और दूसरी तार गैसोलीन टैंक इण्डीकेटर पर फिट होती है। इस दूसरे टर्मिनल को डिस्चार्ज टर्मिनल कहते हैं। डिस्चार्ज टर्मिनल में तभी करेंट पहुंचता है, जबकि इग्नीशन स्विच की चाबी घुमाकर स्विच ऑन (on) दशा में किया जाय क्योंकि स्विच ऑन करने पर ही बिजली का करेंट इण्डक्शन क्वायल में पहुंचता है और गैसोलीन इन्जन तभी स्टार्ट होगा, जबकि इग्नीशन सर्किट में बिजली का करेंट प्रवाहित होगा। इसीलिए इग्नीशन स्विच को इन्जन या ट्रैक्टर की चाबी कहा जाता है।

(२) **इन्डक्शन क्वायल**—यह एक छोटे से डिब्बे के रूप में फिट रहता है। जैसे कि पहले बताया जा चुका है कि इसके अन्दर आयरन कोर के ऊपर दो प्रकार की तारें लपेटी हुई रहती हैं (चित्र नं० ८३ देखो)। क्वायल बॉक्स के ऊपर दो लोटैंशन टर्मिनल लगे होते हैं। इनमें से एक पर इग्नीशन स्विच से आई हुई तार फिट होती है और दूसरे टर्मिनल पर से तार निकल कर डिस्ट्रीब्यूटर लोटैंशन टर्मिनल पर आ जुड़ता है।

क्वायल के निचले भाग पर बीचों-बीच में एक और टर्मिनल आयोजित रहता है जिस पर से एक हाईटैंशन तार निकल कर डिस्ट्रीब्यूटर कवर के सैंटर सैग्मेंट पर फिट होता है, जोकि क्वायल का बनाया हुआ हाईटैंशन करेंट डिस्ट्रीब्यूटर को देता है।

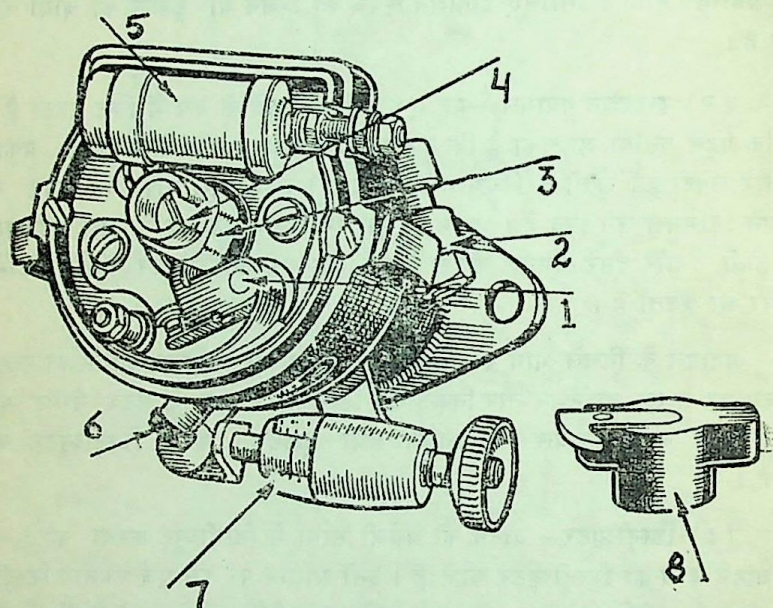
(३) **डिस्ट्रीब्यूटर**—बांटने को अंग्रेजी भाषा में डिस्ट्रीब्यूट करना कहते हैं और बांटने वाले को डिस्ट्रीब्यूटर कहते हैं। इसी आधार पर इस पुर्जे का नाम डिस्ट्रीब्यूटर पड़ा है, क्योंकि यह क्वायल द्वारा बनाये हुए हाईटैंशन करेंट को अपने द्वारा स्पार्क प्लगों को बांटता है और करेंट सर्किट को कान्टेक्ट तथा ब्रेक करके अर्थात् लोटैंशन सर्किट को हाईटैंशन का रूप देने के लिए जोड़ता और तोड़ता रहता है।

यह डिस्ट्रीब्यूटर नाम का पुर्जा इन्जन की बगल पर क्रैंक केस के साथ फिट रहता है। इसकी शाफ्ट इन्जन के अन्दर केम शाफ्ट तक पहुंची हुई रहती है, इसलिए इसका सम्बन्ध केम शाफ्ट के स्क्रू गेयर के साथ हो जाता है, इसलिए केमशाफ्ट की चाल पर डिस्ट्रीब्यूटर शाफ्ट भी घूमती है जोकि अपने निचले सिरे के सहारे आयल पम्प को भी चलाती है। डिस्ट्रीब्यूटर शाफ्ट के ऊपर वाले भाग पर डिस्ट्रीब्यूटर कैम फिट रहती है जोकि डिस्ट्रीब्यूटर पाइन्ट के मूविंग पाइन्ट को चाल देती है, ताकि मूविंग पाइन्ट और स्टेशनरी पाइन्ट परस्पर बार-बार मिलकर लो टैंशन सर्किट को जोड़ते व तोड़ते रहें। यह क्रिया हाईटैंशन बिजली तैयार करने के लिए की जाती है।

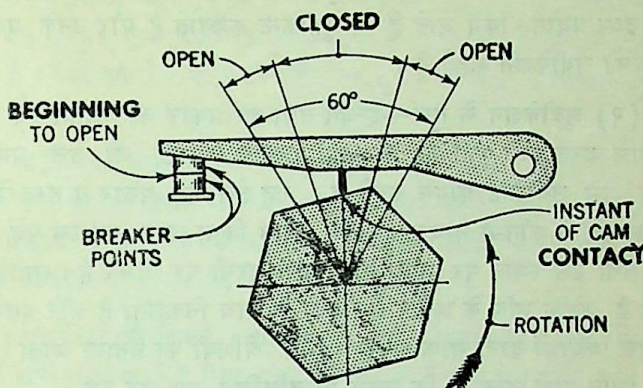
डिस्ट्रीब्यूटर कवर—वास्तव में यह पुर्जा डिस्ट्रीब्यूटर का ढक्कन है, किन्तु यह ढक्कन के अलावा और भी कई काम करता है, क्योंकि इसकी बगल पर साइड

सैग्मेंट और बीचो-बीच में सैंटर सैग्मेंट लगे रहते हैं, जिनके मार्ग से क्वायल द्वारा उत्पन्न हाईटैंशन करेंट लेकर स्पार्क प्लगों को दिया जाता है।

डिस्ट्रीब्यूटर कवर एबोनाइट (Ebonite) का बना होता है। एबोनाइट नान-कन्डक्टर होता है क्योंकि यह रवड़ का बनता है।

कन्डैंसर—यह एक प्रकार से ट्रान्सफार्मर के सिद्धांत पर बना होता है जोकि कान्टैक्ट ब्रेकर द्वारा उत्पन्न बिजली के झटके को सहन करके पाइन्टों को जलने से बचाता है और बिजली के करेंट को हाईटैंशन का रूप देने में सहायता देता है।

चित्र ८५ डिस्ट्रीब्यूटर के पुर्जे
१-कन्टक्ट ब्रेकर मूविंग पाइंट २-डिस्ट्रीब्यूटर क्लेम्प
३-डिस्ट्रीब्यूटर कैम शाफ्ट ४-रोटर ग्रूव ५-कन्डेन्सर
६-टाईमिंग इन्डीकेटर ७-टाईमिंग ऐडजस्टर ८-रोटर

कान्टैक्ट ब्रेकर या प्लाटिनम पाइन्ट—टैक्नीकल भाषा में उस स्थान को पाइन्ट कहते हैं, जहां दो वस्तुओं का मेल होता हो। डिस्ट्रीव्यूटर के अन्दर भी दो पाइन्ट परस्पर मिलते और अलग होते हैं, जिनको कान्टेक्ट ब्रेकर पाइन्ट कहते हैं। वास्तव में डिस्ट्रीब्यूटर के अन्दर वेस प्लेट पर दो पाइन्ट लगे होते हैं, जिनमें से एक को स्टेशनरी पाइन्ट कहते हैं जिसका सम्बन्ध बॉडी से रहता है अर्थात् अर्थ रहता है। दूसरा जिसको मूविंग पाइन्ट कहते हैं जिसका सम्बन्ध स्विच से आई हुई लो टैंशन तार से रहता है। यही कारण है कि जब ये दोनों पाइन्ट मिल जाते हैं तो

बिजली का सर्किट पूरा हो जाता है। कान्टैक्ट ब्रेकर पाइन्टों को प्लाटिनम पाइन्ट भी इसलिए कह देते हैं कि उनके मुंह पर प्लेटिनम धातु लगी होती है।

चित्र ८६ कन्टैक्ट ब्रेकर पाइंटों का सैटिंग

लुब्रीकेशन

(१) **लुब्रीकेशन की आवश्यकता व परिभाषा**--कोई भी दो धातु के टुकड़े या वस्तु जोकि आपस में रगड़ खाते हैं या घिसते हैं, उनमें गरमी उत्पन्न हो जाना एक स्वाभाविक बात है। यदि आप अपनी ही दोनों हथेलियों को आपस में रगड़ें तो हथेलियों में गरमी उत्पन्न हो जाती है। यदि तेल लगाकर रगड़ा जाय तो ताकत भी बहुत कम लगानी पड़ेगी और गरमी भी बहुत देर मलने के बाद आयेगी। मोटरगाड़ी तथा प्रत्येक मशीन के पुर्जे धातु के बने होते हैं। चालू होने के बाद यह पुर्जे आपस में रगड़ खाते या फिसलते हुए चलते हैं। इस प्रकार के पुर्जे के जोड़ों में तेल या ग्रीस इत्यादि द्वारा चिकनाहट पहुंचाना बहुत ही आवश्यक है ताकि उसमें गरमी उत्पन्न न हो और आसानी से फिसलते हुए चलें तथा उनको घुमाने में आवश्यकता से अधिक शक्ति न लगे। यदि चिकनाई न दी जाय तो यह आपस में रगड़ खाकर गरम हो जायेंगे। गरम होकर धातु फैल या बढ़ जाती है। अतः यह पुर्जे स्थिर हो जायेंगे क्योंकि जो पुर्जे आपस में मिलकर चलते हैं उनके बीच में खाली स्थान नाम-मात्र ही होता है जोकि गरमी द्वारा पुर्जों के फैलने पर समाप्त हो जाता है जिसके कारण पुर्जे आपस में बिल्कुल मिल जाते हैं और अधिक घिसने लगते हैं। आपस में अधिक खिंचाव के कारण गरमी और अधिक मात्रा में उत्पन्न होने लगती है जिससे पुर्जे का कोई भाग चटख जाता है और शीघ्र ही पुर्जे घिसकर जगह-जगह से चटख जाते हैं। जरा-सी लापरवाही सारी मशीन को ले डूबती है। ऐसी अवांछनीय स्थिति होने से रोकने का एक ही उपाय है और वह है लुब्रीकेशन अर्थात् पुर्जों को तेल या चिकनाई (लुब्रीकेन्ट) लगाते रहना। पुर्जों को चिकनाई देते रहने से उनमें रगड़ (Friction) नहीं उत्पन्न होती है और वे ठीक तरह काम करते रहते हैं।

पीछे लिखे विवरण के आधार पर हर लुब्रीकेशन की परिभाषा इस प्रकार कर सकते हैं; परस्पर मिलकर चलने वाले पुर्जों में आपस में होने वाली रगड़ रोकने के लिए जो द्रव्य प्रयोग किये जाते हैं वे लुब्रीकेन्ट कहलाते हैं और उनके प्रयोग करने की विधि को लुब्रीकेशन कहते हैं।

(२) **लुब्रीकेशन के गुण**––इन्जन तथा हर प्रकार की मशीन में क्रियाशील अर्थात् चाल करने वाले पुर्जों को चिकनाई पहुंचाने के लिए जो तेल प्रयोग किया जाता है उसे लुब्रीकेन्ट ऑयल कहते हैं। यह तेल कई प्रकार व नम्बरों का होता है। किस पुर्जे में कौन-से नम्वर का तेल प्रयोग किया जाय यह उस पुर्जे की चाल की गति तथा उस स्थान पर उत्पन्न होने वाली गरमी पर निर्भर है। लुब्रीकेन्ट ऑयल प्राकृतिक है जोकि भूमि के अन्दर से पैट्रोल के साथ निकलता है और इसको विभिन्न रासायनिक क्रियाओं द्वारा साफ करके विभिन्न श्रेणियों का वनाया जाता है। इस बात का ध्यान रखा जाता है कि उनमें निम्नलिखित गुण बने रहें—

(i) इस पर जलवायु का कोई प्रभाव न पड़े अर्थात् गरमी पड़ने पर पिघल कर पतला न हो और ठण्ड में गाढ़ा न हो जाय।

(ii) अधिक गरम करने पर भी इसमें भाप व धुआं उत्पन्न न हो जिससे कि कार्बन वनता है।

(iii) खूब हिलाने-डुलाने पर भी इसमें झाग उत्पन्न न हो।

(iv) यह तेल हर दशा में तरल व लेसदार रहे और इसमें चिकनाहट व फिसलने की विशेषता वनी रहे।

(v) जिन पुर्जों के जोड़ों में यह तेल डाला जाय उनके धरातलों (Bases) पर एक प्रकार की पतली झिल्ली वन जाए जोकि दोनों की आपस में रगड़ को समाप्त कर दे और भार को अपने ऊपर सहन करे तथा इस झिल्ली में साबुन की तरह फिसलने की खूबी हो ताकि रगड़ न उत्पन्न होने पावे।

उपर्युक्त गुण लाने के लिए तेल को बहुत ही कठोर नियमों के अन्तर्गत वैज्ञानिक रीति से साफ किया जाता है।

(३) **लुब्रीकेन्ट आयल की परीक्षा**––यह तेल अच्छी तरह टैस्ट करके ही निर्माता कम्पनियां बाजार में भेजती हैं और इनमें उपर्युक्त गुण मौजूद भी होते हैं।

दूकानदार लोग प्रायः इसमें गड़बड़ कर देते हैं। अतः अच्छे लुब्रीकेन्ट ऑयल की पहचान करने की कुछ व्यावहारिक विधियां यहां लिखी जा रही हैं—

(i) शुद्ध तेल की पहचान करने के लिए जिस बैरल में ऑयल भरा हुआ हो उसको खूब हिलाने के बाद उसमें से एक सफेद बोतल में पौन बोतल तेल निकाल लो। यदि तेल अधिक ठण्डा हो तो कुछ गरम कर लेना चाहिए। फिर बैरल में भरे हुए तेल और बोतल में भरे हुए तेल का रंग मिला लो। यदि दोनों का रंग एक जैसा है तो ठीक है, यदि बोतल के तेल का रंग हल्का है तो समझना चाहिए कि बैरल के तेल में गैसोलीन की मिलावट है।

(ii) खालिस तेल की एक और पहचान है। एक बोतल चौथाई भाग तक तेल द्वारा भर कर इसको खूब हिलाओ। ऐसा करने से बोतल के तेल में बुलबुले उठेंगे। यदि यह बुलबुले हाथ रोकते ही फटकर समाप्त हो जाएं तो समझना चाहिए कि तेल शुद्ध है। यदि इस तेल में किसी दूसरे तेल की मिलावट होगी तो वे बुलबुले किनारे की तरफ जमा होने लगेंगे तथा देर में फटेंगे।

(iii) कभी-कभी लुब्रीकेन्ट तेल में तेजाब की मात्रा फालतू होती है। इसकी पहचान करने के लिए एक शीशी में थोड़ा-सा तेल लेकर उसमें एल्कोहल या थोड़ा गरम पानी मिलाओ, फिर इसमें लिटमस पेपर भिगोकर उसका रंग देखो। यदि तेल में तेजाब की मिलावट होगी तो वह पेपर लाल हो जायेगा।

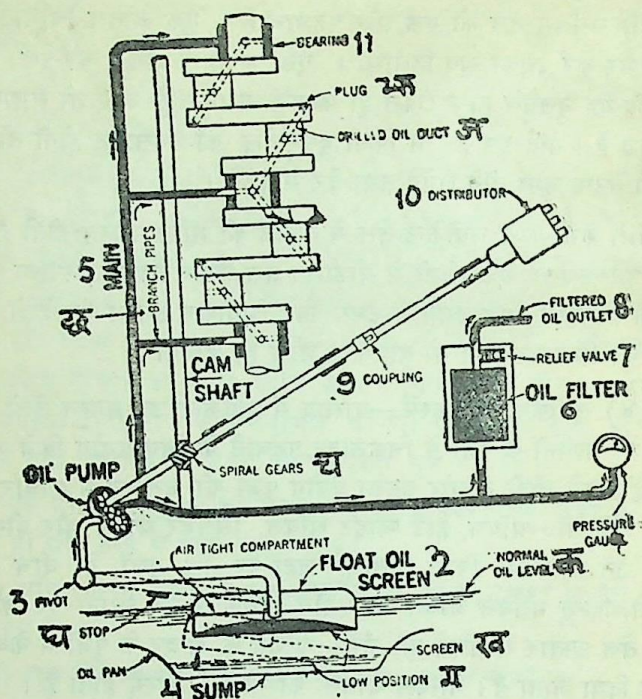
(४) **लुब्रीकेन्ट की किस्में**—वास्तव में लुब्रीकेन्ट उन समस्त तेलों को कहा जाता है जो मशीनों के पुर्जों में चिकनाहट पहुंचाने के लिए प्रयोग किये जाते हैं। इनकी कई किस्में होती हैं और इनका प्रयोग पुर्जों की बनावट के आधार पर किया जाता है। जैसे सी० ऑयल, हाई प्वाइंट ऑयल, सिलैंडर ऑयल और ग्रीस इत्यादि का प्रयोग उन स्थानों में किया जाता है जहां पर कि पुर्जों के बीच में काफी फासला हो, किन्तु मोबिल ऑयल का प्रयोग अधिकतर उन स्थानों पर किया जाता है जोकि तेज रफ्तार से चलते हों, जैसे—इन्जन के अन्दर के पुर्जों में केवल मोबिल ऑयल ही दिया जाता है। मोबिल ऑयल की भी कई किस्में होती हैं। परन्तु उपर्युक्त गुण सबमें होने चाहिए, केवल तापमान के अंश और गाढ़ेपन में ही अन्तर होता है। किन्तु इन्जन में कौन-सा मोबिल ऑयल डाला जाय, यह उसकी गति, तापमान तथा प्रैशर पर निर्भर है और इसी आधार पर आयल के नम्बर नियुक्त किये गए हैं तथा लुब्रीकेशन चार्ट में दिये जाते हैं जोकि प्रत्येक गाड़ी की अनुदेशार्थ किताब (Instruction Book) में होता है।

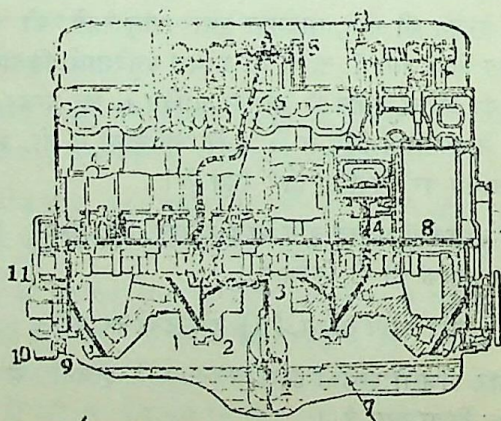
(५) **लुब्रीकेन्ट ऑयल के नम्बर**—मोटरगाड़ी के इन्जन में दिये जाने वाले ऑयल के नम्बर इन्जन की गति, तापमान तथा चालू रहने की अवधि आदि के आधार पर नियुक्त किये जाते हैं ताकि जो ऑयल अनुदेशार्थ किताब में लिखा हो, सदा उसी नम्बर का ऑयल इन्जन में डालना चाहिए। यह नम्बर अमेरिकन पैट्रोलियम इंस्टीट्यूट ने प्रकाशित किये थे। इनके प्रतिमानों में जो भी परिवर्तन किये जाते हैं, वे समय-समय पर प्रकाशित होते रहते हैं।

गैसोलीन इन्जन में प्रयुक्त होने वाले ऑयल का नम्बर MS, MM और ML है। इनमें से प्रत्येक की दो किस्में है।

(i) स्टार्ट और स्टाप सर्विस (ii) हाई टैम्प्रेचर सर्विस।

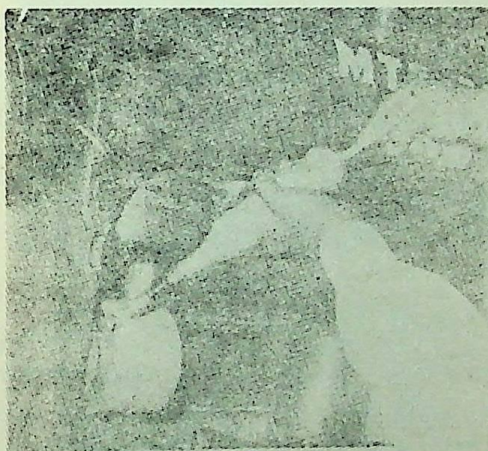
इसी प्रकार डीजलों इन्जनों द्वारा चलने वाले इन्जनों के लिए DG और DS नम्बर नियुक्त किया गया है।

(६) **लुब्रीकेशन सिस्टम**—विभिन्न पुर्जों में तेल पहुंचाने के लिए कई विधियां प्रयोग की जाती हैं जैसे किसी स्थान पर पिचकारी द्वारा, कहीं पर आयल

चित्र ८७ इञ्जन लुब्रीकेशन सिस्टम के पुर्जे

केन द्वारा, कहीं पर कप में भर कर तथा किन्हीं वन्द पुर्जों में मशीन द्वारा भी तेल पहुंचाया जाता है । इन विभिन्न विधियों द्वारा भी तेल या चिकनाहट पहुंचाने के कार्य को लुब्रीकेशन सिस्टम कहते हैं । वास्तव में इंजन के अन्दर चाल करने वाले पुर्जों में एक पम्प (जोकि उसी के अन्दर लगा रहता है) द्वारा तेल पहुंचाया जाता

चित्र ८८ इञ्जन के अन्दर पुर्जों में मोबिल आयल का दौरा

है जिसको इन्जन लुब्रीकेशन सिस्टम कहते हैं। इसके अतिरिक्त शेष विधियां चेसिस लुब्रीकेशन करने के लिए प्रयोग की जाती हैं। इंजन लुब्रीकेशन के लिए केवल मोबिल ऑयल प्रयुक्त होता है, किन्तु चेसिस लुब्रीकेशन के लिए सी० ऑयल, ग्रीस मोबिल ऑयल तथा हाई प्वाईंट ऑयल इत्यादि भिन्न-भिन्न स्थानों में प्रयोग किये जाते हैं। चेसिस लुब्रीकेशन के लिए ग्रीसगन और आयल कैन की सहायता ली जाती है किन्तु वर्कशापों में यह कार्य मास्टर लुब्रीकेशन प्लांट द्वारा लिया जाता है।

(७) **चेसिस लुब्रीकेशन**—इंजन के अतिरिक्त चेसिस पर भी बहुत से ऐसे पुर्जे लगे रहते हैं जो कि गतिशील रहते हैं तथा आपस में मिलकर चलते हैं। जैसे-रोड स्प्रिंग, साईकिल, यूनिवर्सल ज्वाईंट, स्टेयरिंग लॉकेज, चेन्ज स्पीड गेयर बॉक्स, डिफ्रेन्शियल गेयर इत्यादि जोकि चित्र १०६ में दिखाये गए हैं। इन पुर्जों में समयानुसार लुब्रीकेशन चार्ट के अनुसार तेल या ग्रीस इत्यादि दिया जाता है। किस स्थान पर किस नम्बर का तेल देना चाहिए, यह सब बातें लुब्रीकेशन चार्ट में जोकि मोटर की अनुदेशार्थ किताब (Instruction book) में होता है दी गई हैं। इसी चार्ट के आधार पर कुछ सूचनाएं नीचे दी जा रही हैं।

चित्र क्रमांक—१०६ के अनुसार (१), (१३), (१४), (१८), (२५) ग्रीस निपिलों में ग्रीस-गन द्वारा ग्रीस तथा सी० ऑयल मिलाकर भरा जाता है। स्टेयरिंग गेअर बॉक्स तथा (११) और (१९) मेन गेयर के अन्दर सी ऑयल भरा जाता है। डिफ्रेन्शियल गेयर (१६) में हाई प्वाइंट ९० नम्बर का तेल भरा जाता है। शाक

चित्र ८९ ग्रीज गन द्वारा चेसिस लुब्रीकेशन

ऐब्जोर्बर (२) व (२२) में एक विशेष प्रकार का तेल भरा जाता है जिसको शाक एब्जोर्बर ऑयल कहते हैं। मास्टर सिलेन्डर (८) में ब्रेकर फ्लुइड भरा जाता है। वाटर पम्प बेयरिंग (२४) में ग्रीस गन द्वारा सी०ऑयल भरा जाता है। क्रमांक

(२०) तथा अन्य स्थानों में मोबिल ऑयल दिया जाता है। इंजन और एअर क्लीनर व अतिरिक्त शेष स्थानों में ऑयल केन द्वारा मोबिल ऑयल की बूंद टपकाई जाती है।

(८) **ग्रीसिंग**—चेसिस पर लगभग बीस से अधिक ग्रीस निपिल लगे होते हैं जिन पर अन्दर ग्रीस भरने के लिए एक छोटा-सा सुराख बना होता है। निपिल के बीच में एक स्प्रिंग होता है जोकि अन्दर पहुंचे हुए ग्रीस को बाहर नहीं आने देता है। इसी प्रकार ग्रीस-गन के अन्दर भी स्प्रिंग होता है ताकि दबाने के बाद उसका प्लंजर स्वयं ही पीछे लौट जाय।

ग्रीस-गन तथा ग्रीस निपिल के बीच में महीन छेद होता है जिसमें से होकर बेयरिंग में ग्रीस पहुंचता है, इसलिए ग्रीस में किसी प्रकार का मैला या गर्दा इत्यादि नहीं होना चाहिए। ग्रीस देने से पहले निपिल का मुंह और बेयरिंग का ज्वाइंट साफ कर लेना चाहिए ताकि चारों तरफ से फूल की तरह ग्रीस बाहर निकले। निपिल के अन्दर इतना ग्रीस भरना चाहिए कि ज्वाइंट के अन्दर का समस्त मैला ग्रीस बाहर निकल जाने के बाद ताजा ग्रीस निकलना प्रारम्भ हो जाय।

कुछ कीमती गाड़ियों में यह ग्रीसिंग का काम भी मशीन द्वारा ही किया जा सकता है क्योंकि जिस गाड़ी में ऑटोमेटिक चेसिस लुब्रीकेशन सिस्टम है उसकी चेसिस पर एक पम्प लगा रहता है जिसको सेन्ट्रल रेजरवायर कहते हैं। इस पम्प से लेकर प्रत्येक बेयरिंग तक स्टील के फ्लैक्सिबल पाइप लगे होते हैं। रेजरवायर के अन्दर सी० ऑयल भरा जाता है और उस पर एक हैंडिल या एक पैडिल लगा हुआ रहता है जिसको दबाने से प्रत्येक बेयरिंग में सी० ऑयल पहुंच जाता है।

(९) **लुब्रीकेशन कितने दिनों बाद करना चाहिए**—काफी अनुभव के बाद यह ज्ञात हुआ है कि इन पुर्जों या बेयरिंगों के अन्दर अधिक-से-अधिक कितने समय

चित्र ९० पम्प का आयल डीकैन्ट करने के लिए

बाद या कितने मील चल जाने के बाद दोबारा ऑयल भरने की आवश्यकता होती है। इसके लिए लुब्रीकेशन चार्ट बना होता है।

(i) प्रतिदिन या २०० मील चलने के बाद डिवास्टिक द्वारा इंजन के अन्दर का ऑयल-लेविल चैक करना चाहिए और यदि लेविल डिवास्टिक पर लगे हुए F चिन्ह से कम हो तो फिलर कप के रास्ते से मोबिल ऑयल द्वारा पूरा कर देना चाहिए।

(ii) प्रत्येक सप्ताह के बाद या ५०० मील चलने के बाद—चेसिस पर लगे हुए प्रत्येक निपिल में ग्रीस गन द्वारा मीडियम हैवीग्रेड गेअर ऑयल या हल्का ग्रीस भरना चाहिए और यदि वाटर पम्प पर ग्रीस निपिल लगा हो तो गेअर ऑयल भरना चाहिए। यदि ऑयल होल हो तो ऑयल केन द्वारा मोबिल ऑयल की बूंदें देनी चाहिए। मास्टर सिलैन्डर का फिलर कैप खोल करफ्लूइड ऑयल का लेविल चैक कीजिए। यदि कम हो तो पूरा कर दें। (यह कार्य लुब्रीकेशन में सम्मिलित नहीं है किन्तु देखना आवश्यक है)।

चित्र ६१ पम्प में मोबिल ऑयल भरने का ढंग

(iii) प्रत्येक २००० मील चलने के बाद इंजन के अन्दर ऑयल सम्प में भरा हुआ पुराना ऑयल निकाल कर उसमें ताजा इंजन ऑयल भरना चाहिए। ऑयल फिल्टर को भी साफ कर देना चाहिए। डिस्ट्रीब्यूटर का ग्रीस-कप भी भर देना चाहिए। डिफ्रेन्शियल का फिलर प्लग खोलकर लेविल का ऑयल चैक करना चाहिए। यदि कम हो तो हाई प्वाइंट गेअर ऑयल या मीडियम हैवीग्रेड गेयर ऑयल (जिस प्रकार का गेअर हो) लेविल के बराबर भर देना चाहिए। स्टेयरिंग गेयर बॉक्स और ट्रांसमिशन गेअर बॉक्स का लेविल चैक कीजिए और आवश्यकतानुसार मीडियम हाई-ग्रेड गेयर ऑयल भरना चाहिए। वेयरिंग में एक या दो बूंद मोबिल ऑयल, ऑयल केन द्वारा टपकाना चाहिए।

(iv) प्रत्येक ४००० मील चलने के बाद-शाक एब्जारबरों का ऑयल लेविल चैक करना चाहिए। यदि कम हो गया हो तो आवश्यकतानुसार स्पेशल शाक-अबजोर्बर ऑयल भर देना चाहिए। गेअर बेयरिंग या यूनिवर्सल ज्वाइंट में ऑयल पम्प द्वारा ऑयल भरना चाहिए।

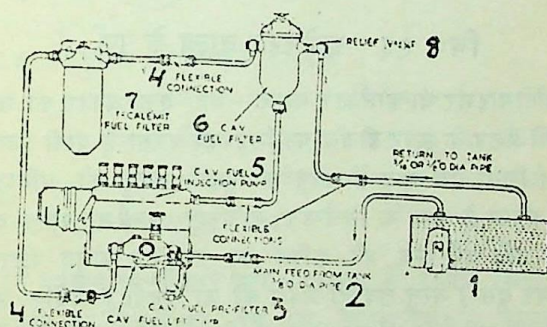
इसके अतिरिक्त चारों पहियों या दो अगले पहियों के हब कपों को ग्रीस से भर देना चाहिए।

(v) प्रत्येक ८-१० हजार मील चलने के बाद या छह मास पश्चात्—डिफ्रेंन्शियल केसिंग और ट्रांसमिशन गेअर बॉक्स के अन्दर का मैला ऑयल निकाल दो और उसके स्थान पर गेअर के अनुसार डिफ्रेन्शियल में हाई-प्वाइंट गेअर ऑयल या दोनों में ताजा मीडियम हाईग्रेड ऑयल भर देना चाहिए।

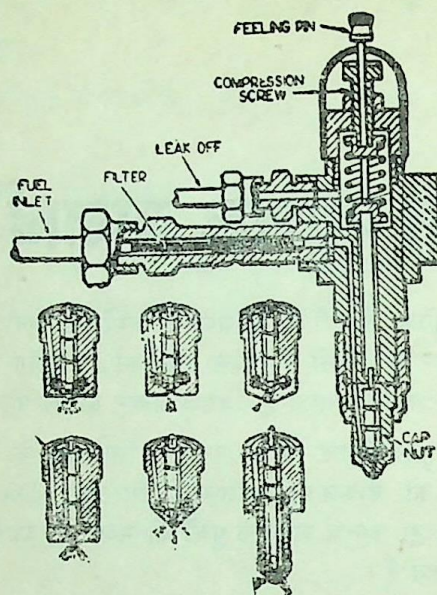
: ६ :

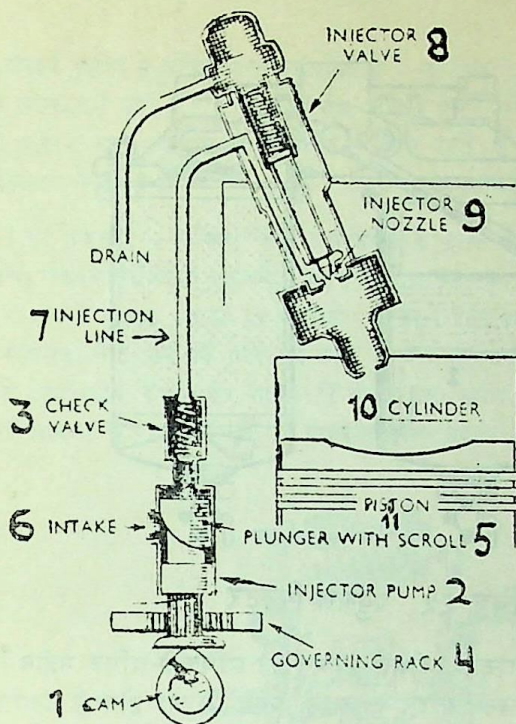
डीजल फ्यूअल सप्लाई सिस्टम

परिचय—आधुनिक ट्रैक्टरों में अधिकतर कम्प्रैशन इग्नीशन टाइप के इन्जन आ रहे हैं। इस प्रकार के इन्जनों में डीजल ईंधन का ही प्रयोग होता है। ट्रैक्टर के किसी भाग पर एक टैंक फिट रहता है जिसके अन्दर डीजल फ्युअल भरा जाता है।

टैंक में भरा हुआ डीजल विधि अनुसार सिलैन्डर के अन्दर कम्प्रैशन पर छिड़कने की विधि को डीजल फ्यूअल सप्लाई सिस्टम (Diesel Fuel Supply System) कहते हैं। इस क्रम में कई एक पुर्जों की मदद ली जाती है जिसको डीजल सप्लाई मैकेनिज्म कहते हैं।

चित्र ६२ डीजल फ्युअल सप्लाई लाइन
१–डीजल फ्युअल टैंक २–फ्युअल पाइप लाइन ३–ऑग्ज-लरी फ्युअल पम्प ४–फ्युअल पम्प ५–आउटलेट फ्युअल पम्प ६–फ्युअल फिल्टर

(१) **मास्टर पम्प**—वास्तव में डीजल फ्यूअल इन्जेक्शन पम्प की एक किस्म को मास्टर पम्प कहते हैं या मास्टर पम्प उस इन्जेक्शन पम्प को कहते हैं जोकि अपने प्लन्जरों द्वारा तमाम सिलैन्डरों पर लगे हुए इन्जेक्टरों को बारी-बारी से डीजल देता है, जैसे कि आम ट्रैक्टरों में आता है। यह पम्प इन्जन टाइमिंग गेयर के ही बराबर बगल में फिट रहता है और इसकी कैमशाफ्ट का सम्बन्ध टाईमिंग पिनियन द्वारा टाइमिंग गेयर के साथ रहता है। इसलिए इन्जन चलने या क्रैंकशाफ्ट के घूमने पर पम्प शाफ्ट की कैम शाफ्ट भी घूमने लगती है जोकि अपने कैमों द्वारा प्रत्येक

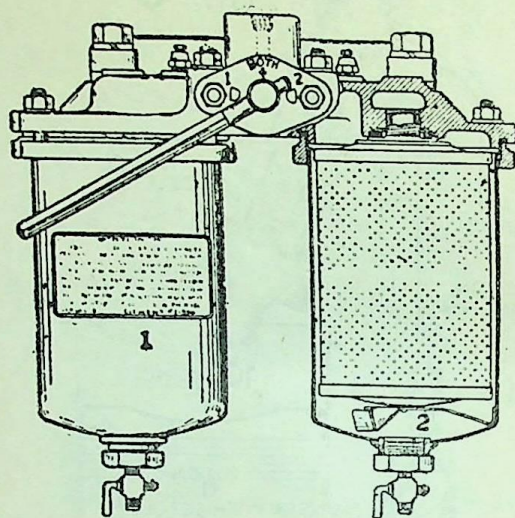
प्लंजर को बारी-बारी से ऊपर उठा देती है। इसी क्रिया द्वारा टैंक का डीजल प्रैशर के साथ सप्लाई पाइपों के मार्ग से इन्जैक्टर वाल्वों में पहुंचता है क्योंकि जब प्लंजर अपने सिलैंडर के अन्दर अप स्ट्रोक करता है तो प्रैशर पैदा होता है।

चित्र ९३ इन्जेक्टर वाल्व के पुर्जे

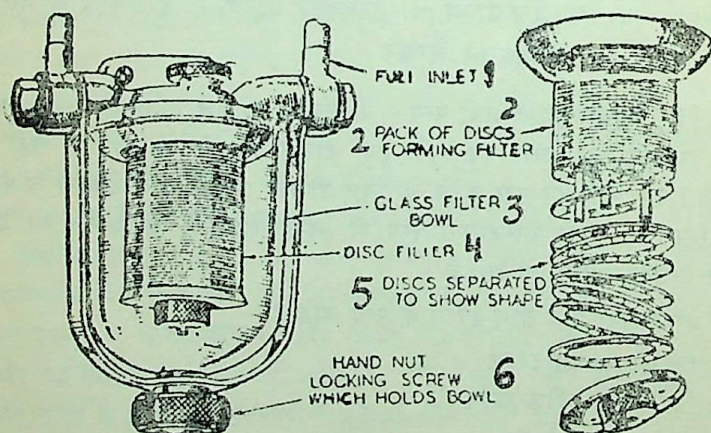
(२) **ऑटोमाइजर या इन्जैक्टर वाल्व**—यह एक प्रकार का खास वाल्व है जो कि शक्तिशाली प्रैशर के ऊपर डीजल का छिड़काव करता है यानी प्रैशर में डीजल इजैक्ट करता है। किसी एक वस्तु में बलपूर्वक दूसरी वस्तु को प्रविष्ट करने का नाम ही इजैक्ट करना है क्योंकि सिलैन्डर के अन्दर कम्प्रैशन स्ट्रोक दशा में कम-से-कम ३०० पौंड प्रति वर्ग इन्च की शक्ति का कम्प्रैशन मौजूद रहता है। ऐसी दशा में उसके ऊपर दूसरी वस्तु तब ही प्रवेश की जा सकती है जबकि उसकी शक्ति (प्रैशर) कम्प्रैशन की शक्ति से अधिक हो। इस विवरण से ज्ञात होता है कि इजैक्शन पम्प का प्लन्जर कितनी शक्ति द्वारा इजैक्टर वाल्व में डीजल फेंकता है। तात्पर्य यह है कि इजैक्टर वाल्व का मुंह उसी समय खुलता है जबकि उसके अन्दर प्रैशर के साथ इजैक्शन पम्प द्वारा भेजा हुआ डीजल पहुंचे, बाकी समय बन्द रहता है और इजैक्टर वाल्व के अन्दर डीजल उसी समय पहुंचता है जबकि उसका सिलैंडर जिस पर वह फिट है ठीक कम्प्रैशन स्ट्रोक पर तैयार हो। यह प्रबन्ध इग्नीशन टाइ-मिंग सैट करने से होता है। वास्तव में इजैक्टर वाल्व एक प्रकार का वाल्व ही है जो कि नीडिल द्वारा स्प्रिंग की शक्ति से बन्द होता है और डीजल के प्रैशर से खुलता है क्योंकि जब नीडिल प्लेट पर डीजल का प्रैशर पड़ता है तो वह स्प्रिंग को वापस ऊपर को दबा देता है, इसलिए नीडिल अपनी सीट छोड़ देती है और प्रैशर हटते ही स्प्रिंग फैलकर नीडिल को वापस सीट पर दबा देता है।

चित्र ६४ फ्युग्रल इन्जेक्शन का ढंग
१. पम्प कैम २. पम्प सिलेण्डर ३. प्लन्जर स्प्रिंग
४. गवर्नर रैक ५. प्लन्जर वेट स्क्रू ६. प्लन्जर ऐसेन्ट्रिक
७. फ्युग्रल पाइप ८. इन्जेक्टर वाल्व ९. इन्जैक्टर नौजल
१० कम्बश्चन चेम्बर

(३) **फ्यूग्रल ग्रॉग्जीलरी पम्प**—वास्तव में डीजल इजैक्शन पम्प में सक्शन होती है इसलिए वह निचाई पर लगे हुए डीजल टैंक से डीजल को नहीं खींच सकता है। इस कमी को पूरा करने के लिए डीजल इन्जन वाले ट्रैक्टरों के फ्यूग्रल सप्लाई सिस्टम में एक ग्रॉग्जीलरी पम्प भी लगा रहता है जोकि टैंक का डीजल खींचकर इन्जैक्शन पम्प को देता है।

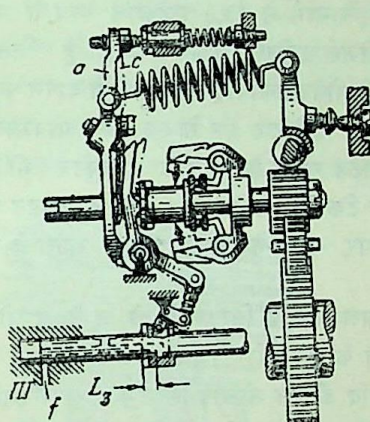
ग्रॉग्जीलरी पम्प तीन टाइप के पाए जाते हैं।

(क) डायफ्राम टाइप
(ख) गेयर व्हील टाइप
(ग) प्लन्जर टाइप

प्लन्जर टाइप ग्रौर डायफ्राम टाइप पम्प इन्जन की कैम शाफ्ट द्वारा चलकर काम करते हैं किन्तु गेयर व्हील टाइप पम्प, इन्जैक्शन पम्प की कैम शाफ्ट गाड़ी द्वारा चलकर काम करता है।

चित्र ६५ फ्युअल फिल्टर

(४) **फ्यूअल फिल्टर**—डीजल फ्यूअल को अधिक-से-अधिक महीन छिद्रों के मार्ग से गुजरता हुआ इन्जन सिलैंडर के अन्दर प्रवेश करना होता है इसलिए यदि इसमें थोड़े-बहुत भी मैल के कण रह जाएं तो वह डीजल का मार्ग बन्द कर देते हैं और इंजन स्टार्ट नहीं हो पाता है। इसीलिए डीजल फ्यूअल सप्लाई सिस्टम में डीजल को साफ करने के लिए एक, दो या किसी इन्जन में तीन फिल्टर भी लगे होते हैं

चित्र ६६ फ्युअल फिल्टर के पुर्जे
१ इनलेट पाइप २. फिल्टर ऐलीमेंट ३. फिल्टर बैरल
४ ऐलीमेंट ५. ऐलीमेंट रिंग ६. ड्रेन प्लग

जिनके अन्दर महीन से-महीन जालीयां होती हैं। जो फिल्टर ऑग्जीलरी पम्प के पीछे टैंक की तरफ लगे होते हैं उनको प्राइमरी या लो प्रैशर फिल्टर कहते हैं और जो फिल्टर पम्प से आगे इजैक्शन पम्प की तरफ फिट रहते हैं उनको सैकन्ड्री या हाई-प्रैशर फिल्टर कहते हैं।

(५) **गवरनर**—इजैक्शन पम्प असैम्बली के साथ ही एक यन्त्र लगा होता है जिसको गवर्नर असैम्बली कहते हैं। गवर्न के नाम से गवरनर पड़ा है गवर्न। का साधारण अर्थ है शासन करना या कन्ट्रोल करना। देखा जाय तो गवरनर द्वारा या इसकी सहायता से इन्जन की गति पर काबू किया जाता है। यदि यह पुर्जा नहीं होता तो जिस समय इन्जन पर भार नहीं होता उस समय आवश्यकता से अधिक गति पर भागता और भार पड़ने पर बिल्कुल धीमा होकर बैठ जाता।

चित्र ९७ गवर्नर

गवरनर का सम्बन्ध इजैक्शन पम्प प्लंजरों के साथ रहता है। जिस समय इन्जन की चाल आवश्यकता से अधिक होने लगती है तो इसके गवरनर को सैन्ट्री-फ्यूगल फोर्स द्वारा फैलकर प्लंजर रैक को खींचते हुए पम्प के प्लंजर का स्ट्रोक छोटा कर देता है जिसके कारण इन्जन सिलैंडर के अन्दर पहुंचने वाली डीजल की मात्रा कम हो जाती है। डीजल की मात्रा कम होने से इन्जन की चाल धीमी पड़ जाती है। जब इन्जन पर लोड पड़ता है तो इन्जन की चाल और धीमी हो जाना स्वाभाविक है। इन्जन की चाल अधिक धीमी हो जाने के कारण गवरनर सुकड़ जाते हैं जोकि रैक द्वारा धकेल कर प्लंजर का स्ट्रोक बढ़कर देते हैं जिससे कि सिलैंडर के अन्दर पहुंचने वाली डीजल की मात्रा बढ़ जाती है।

इन्जन की चाल व शक्ति डीजल की मात्रा मिलने पर निर्भर है। साधारण-तया यह मात्र एक्सीलरेटर द्वारा रैक को घटा-बढ़ाकर घटाई-बढ़ाई जाती है।

(६) टैंक में भरा हुआ डीजल सिलैंडर के अन्दर तक पहुंचने की विधि—पीछे १ से ५ तक उन पुर्जों का परिचय दिया गया है जोकि टैंक में भरे हुए डीजल को इन्जन सिलैंडर के अन्दर तक पहुंचाने में सहायता देते हैं। यहां पर चित्र द्वारा यह बतलायेंगे कि डीजल का दौरा किस प्रकार होता है।

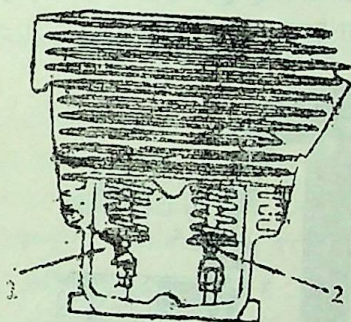
चित्र ९२ के अनुसार (१) टैंक का सम्बन्ध (२) मेनफीड पाइप द्वारा (३) ऑग्जीलरी पम्प के साथ रहता है। इन्जन ब्रेक घूमने से ऑग्जीलरी पम्प अपना काम आरम्भ करते हुए टैंक में भरा हुआ डीजल (२) मेनफीड पाइप द्वारा खींच कर और लैट पाइप के मार्ग से (७) प्राइमरी फिल्टर को देता है। इसके अन्दर कुछ मोटी जाली लगी रहती है जिसमें होता हुआ डीजल छनकर फ्लैक्सिबल पाइप से होता हुआ (६) रिफाइन फिल्टर या सैकन्ड्री फिल्टर में जाता है। इस फिल्टर के अन्दर सूत की महीन जाली (एलीमैंट) लगी होती है जिसमें डीजल भली प्रकार छनकर और लैट पाइप के मार्ग से (५) इजैक्शन पम्प में पहुंच जाता है। रिफाइन फिल्टर से उतना ही डीजल इजैक्शन पम्प में जाता है जितने की उसे आवश्यकता हो। बाकी डीजल (८) ओवर फ्लोपाइप के मार्ग से वापस फ्यूअल टैंक में पहुंच जाता है। इसी प्रकार प्रत्येक इजैक्टर पर से एक-एक ओवरफ्लो पाइप निकल कर इस पाइप के साथ कनेक्टेड रहता है क्योंकि इन्जैक्टर भी आवश्यकता से अधिक बाकी डीजल को वापस टैंक में भेज देता है। फ्यूअल लाइन पर से एक पाइप निकल कर इंस्टरुमेंट पैनल पर फ्यूल-गेज के साथ फिट रहता है जोकि टैंक के फ्यूअल का प्रैशर बतलाता है।

(७) डीजल फ्यूअल सप्लाई सिस्टम में हो जाने वाली मुख्य खराबियां—देखा जाय तो पैट्रोल सिस्टम के मुकाबले डीजल फ्यूअल सप्लाई सिस्टम में बहुत ही कम खराबियां पड़ती हैं। यदि डीजल सप्लाई सिस्टम में खराबियां पड़ती भी हैं तो उनका ठीक कर लेना या उनकी मरम्मत सर्व साधारण के लिए आसान नहीं है और ना ही फिल्टर के अलावा और किसी पुर्जे को छेड़ने की कोशिश करनी चाहिए। डीजल फ्यू-अल सप्लाई सिस्टम में आमतौर पर एक ही खराबी उत्पन्न हुआ करती है जिसको एयर लॉक कहते हैं। प्रत्येक व्यक्ति, जोकि ट्रैक्टर को चलाता हो या उस पर काम करता हो उसको लॉक निकालना या ठीक करने का ज्ञान अवश्य होना चाहिए।

(८) एअर लॉक—लॉक का अर्थ बन्द करना है। वास्तव में जब किसी कारण फ्यूअल लाइन के अन्दर हवा भर जाय तो फ्यूअल लाइन काम नहीं करती है क्योंकि फ्यूअल का प्रभाव प्रैशर द्वारा होता है और हवा द्वारा इस क्रिया में रुकावट पड़ती है क्योंकि हवा दबने वाली होती है। डीजल सप्लाई तब ही संचालित हो सकती है जबकि वह हवा रहित हो। तात्पर्य यह है कि पाइप, फिल्टर पम्प इत्यादि में डीजल भरा हुआ हो। यदि कोई स्थान खाली मिले तो उस स्थान में हवा भर जाना प्राकृ-तिक नियम है।

एअर लॉक की दशा में इन्जन को घुमाते हुए एअर सिलैंडरों को खोलकर हवा निकाल देनी चाहिए। ब्लेडरों को तब तक ढीला रहने दो जब तक कि उनमें हवा के बुलबुले निकलने बन्द न हो जाएं। जिस समय ब्लैडरों से तेल की सीधी धार निकलने लगे तो समझो कि हवा निकल गई है। ऐसी दशा में ब्लैडर बन्द कर दो।

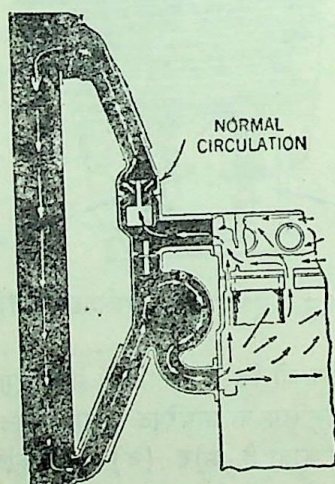
कूलिग सिस्टम

कूलिग शब्द से किसी चीज को ठण्डक पहुंचाने का बोध होता है और सिस्टम का अर्थ तरीका या प्रणाली है। प्रत्येक इन्टरनल कम्बश्चन इन्जन सिलैंडर, जबकि वह अपना कार्य कर रहा हो, का गरम हो जाना स्वाभाविक है, क्योंकि पहले तो जब सिलैंडर के अन्दर वायु दबाई जाती है (कम्प्रैशन) तो उसमें गरमी उत्पन्न होती है; यहां तक कि कम्प्रैशन के समय २७० से ३२० डिग्री फा० तक गरमी उत्पन्न हो जाती है, फिर जब कम्प्रैशन पर आग लग जाती है, (फायरिंग स्ट्रोक) तो वह गरमी और भी बढ़ जाती है। लगातार फायरिंग स्ट्रोक होने के कारण यह गरमी इतनी बढ़ जाती है कि यदि इसको रोकने का प्रबन्ध (कूलिंग व लुब्रीकेशन) न किया जाय तो पुर्जे पिघल जायेंगे या बेकार हो जायेंगे। इस हानि से बचाने के लिए प्रत्येक इन्टरनल कम्बश्चन इन्जन को किसी निश्चित दर्जे तक ठण्डा रखने का प्रबन्ध किया हुआ होता है। इस प्रबन्ध को कूलिंग सिस्टम कहते हैं। इन्जन को बहुत ठण्डा करने से भी गरमी का पूरा लाभ नहीं उठाया जा सकता, क्योंकि इन्जन के १८० डिग्री फा० या इससे कम ठण्डा रहने पर इन्जन की कार्य-क्षमता (एफीशिएंसी) २० से ३५ प्रतिशत तक कम हो जाती है। अतः इसका थोड़ा गरम होना ही आवश्यक है।

चित्र ९८ एअर कूल्ड सिलेण्डर ब्लॉक

(२) **कूलिग सिस्टम की किस्में**—गाडियों में कूलिंग सिस्टम दो ही तरह के पाए जाते हैं: (अ) एअर कूलिंग या डायरेक्ट कूलिंग सिस्टम में केवल वायु द्वारा ही सिलैंडर को ठण्डा किया जाता है और (ब) वाटर कूलिंग या डायरेक्ट कूलिंग सिस्टम में वायु द्वारा पानी को ठण्डा किया जाता है और इस ठण्डे पानी से सिलैंडर को ठण्डा किया जाता है। वायु का प्रयोग दोनों सिस्टमों में होता है। इसके अतिरिक्त कुछ ठण्डक उस वायु द्वारा भी पहुंचती है जोकि ईंधन के रूप में एडमिशन स्ट्रोक में सिलैंडर के अन्दर पहुंचती है। साथ ही सम्प के अन्दर भरे हुए तेल से भी ठण्डक पहुंचती रहती है।

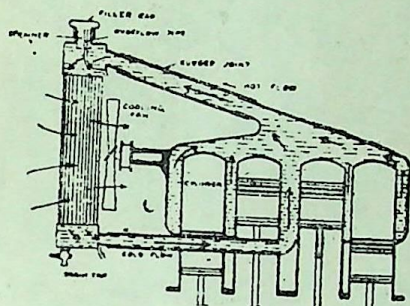
(i) **डायरेक्ट एयर कूलिंग सिस्टम**—यह सिस्टम उन इन्टरनल कम्बश्चन इन्जनों में प्रयुक्त होता है जिनके सिलैंडर एक-दूसरे के साथ मिले हुए न हों अर्थात्

सिंगल सिलैंडर इन्जन हों, जैसे—मोटर साइकिल का इन्जन या आठ सिलैंडर 'कूप' डीजल इन्जन आदि। इस प्रकार के इन्जन सिलैंडर व हैड की दीवार कुछ पतली होती है और उनके बाहरी तरफ पतले-पतले खांचे बने होते हैं जिन पर वायु टकराकर सिलैंडर की दीवारों को ठण्डा रखती है। इन खांचों को एअर फ्लेंज कहते हैं। मोटर साइकिल के अतिरिक्त इस प्रकार के शेष इन्जनों में एक पंखा भी लगा हुआ रहता है जोकि इन्जन द्वारा ही घूमकर इन्जन को ठण्डी वायु देता है और गरम वायु को बाहर फेंकता है। एअर कूलिंग इन्जन के अन्दर लुब्रीकेशन आॅयल का प्रवाह अधिक वगल में रखा हुआ होता है ताकि अन्दर के पुर्जे गरम न होने पायें। इस सिस्टम के इन्जन में मोबिल आॅयल का खर्चा अधिक होता है।

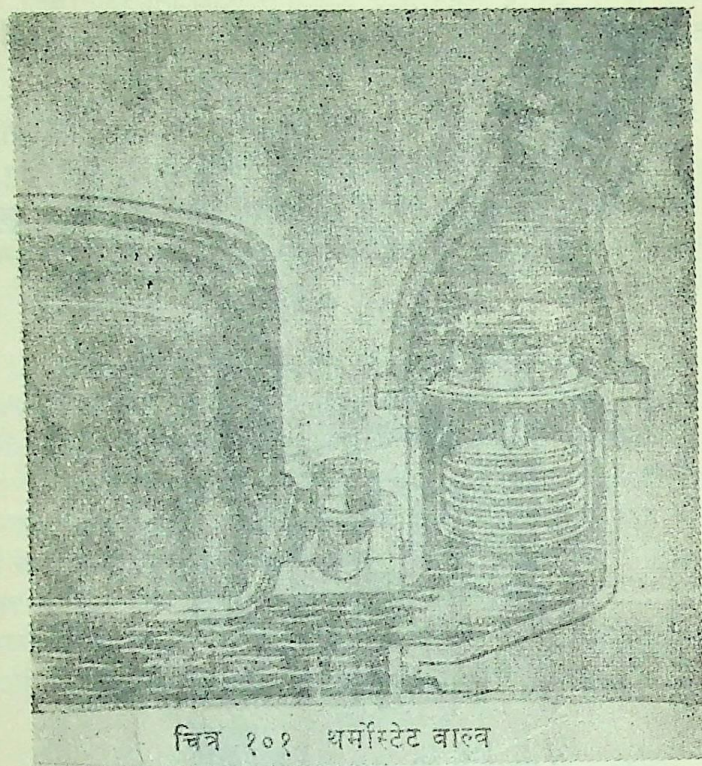
(ii) **वाटर कूलिंग या इनडाइरेक्ट कूलिंग सिस्टम**—जिस इन्टरनल कम्ब-श्चन इन्जन के सिलैंडर एक साथ जुड़े हुए हों और साथ ही सिलैंडर एक ही हैड द्वारा ढके हुए हों उसमें वाटर कूलिंग ही काम दे सकता है। इस प्रकार के इन्जन सिलैंडर के चारों तरफ और हैड के बीच में पानी के सर्कुलेशन (Circulation) को बनाए रखने के लिए सूराख बने होते हैं जिनसे वाटर जैकिटों का पानी गरम हो जाने के बाद हलका होकर ऊपर उठते हुए आउटलैट पाइप के रास्ते रेडिएटर में गिर जाता है और वाटर जैकिटों के अन्दर जगह मिल जाने के कारण रेडिएटर का ठण्डा पानी जैकिटों में भरता जाता है (देखिये चित्र नं० १००)। रेडिएटर का कार्य गरम पानी को पंखे की हवा द्वारा ठण्डा करना है।

चित्र ९९ वाटर सरकुलेशन पम्प द्वार

(५) **रेडिएटर**—प्रत्येक इन्टरनल कम्बश्चन इन्जन में जिसके अन्दर वाटर कूलिंग सिस्टम हो, आगे की तरफ पानी ठण्डा करने का एक यन्त्र लगा होता है जिसे रेडिएटर कहते हैं। यह तांबे की वहुत-सी ट्यूबों को एक साथ जोड़कर बनाया जाता है। ये ट्यूबें तांबे की पत्तियों में वराबर-वराबर गुंथी रहती हैं। इनके बीच में

जो स्थान खाली रहता है उसमें भी तांबे की पतली पत्तियों को मोड़कर इस तरह से फंसाया जाता है कि रेडिएटर शहद की मक्खी के छत्ते की भांति दिखाई देता है इस प्रकार के बने हुए रेडिएटर को हनीकूम्ब टाइप कहते हैं।

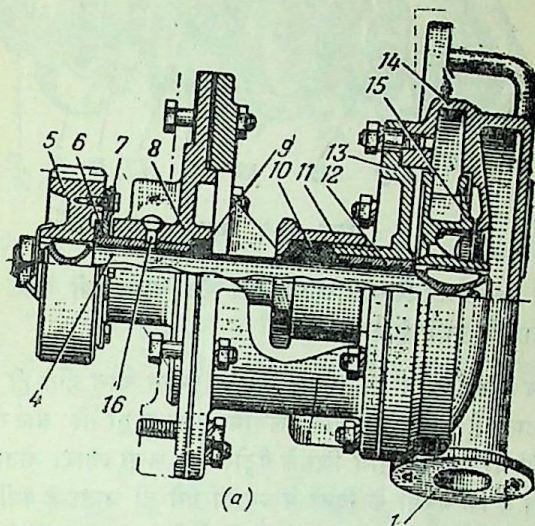
कुछ रेडिएटरों में ट्यूबों के बीच में इस प्रकार की तांबे की पत्तियों को फंसाने की बजाय ट्यूब के बाहर महीन तांबे के तार के गुच्छे लपेटे हुए होते हैं। ऐसे रेडिएटर को ट्यूबलर टाइप कहते हैं। ट्यूबलर टाइप रेडिएटर की ट्यूबें हनी-कूम्ब टाइप की अपेक्षा अधिक मोटी होती हैं और इस टाइप के रेडिएटर का साइज भी बड़ा होता है।

चित्र १०० वाटर सरकुलेशन थर्मोस्टेट वाटर कूलिंग

उपर्युक्त दोनों प्रकार के रेडिएटर ट्यूबों के नीचे व ऊपर दोनों भागों पर एक-एक टंकी जोड़ दी जाती है। ऊपर वाली टंकी को टाप या अपर टैंक और नीचे वाली टंकी को लोअर या बॉटम टैंक कहते हैं। इनके समस्त ट्यूबों का सम्बन्ध दोनों टैंकों के साथ हो जाता है। इन दोनों टैंकों पर एक-एक सूराख बना होता है। अपर टैंक के ऊपर एक और सूराख बना होता है जिसको फिलर कैप या फि लर नैक कहते हैं। लोअर टैंक के निचले भाग पर एक छोटा-सा और सूराख बना होता है जिस पर ड्रेन काक लगा रहता है।

(६) **थर्मोस्टेट वाल्व पाइप में पानी का दौरा**—जब रेडिएटर फिलर कैप खोलकर अपर टैंक में पानी भरा जाता है तो वह पानी रेडिएटर ट्यूबों में छनता हुआ लोअर टैंक में पहुंच जाता है और लोअर टैंक आउट-लेट से निकल कर रबर हौज पाइप के मार्ग से तमाम वाटर जैकिटों में भरते हुए अपर टैंक तक भर जाता है। वाटर जैकटों के अन्दर पानी का दौरा कराने के लिए चार्मो साइफन सिस्टम तथा पम्प सिस्टम—यह दो विधियां प्रयोग में लाई जाती हैं। यहां पर केवल चार्मो-साइफन का विवरण दिया जा रहा है। इस सिस्टम में इंजन चालू हो जाने के बाद जब वाटर जैकिट का पानी गरम हो जाता है तो हल्का हो जाने के कारण ये ऊपर उठने की कोशिश करता है किन्तु अपर टैंक में जाने का मार्ग थर्मोस्टेट वाल्व द्वारा बंद रहता है।

चित्र १०१ थर्मोस्टेट वाल्व

इस वाल्व के स्प्रिग के बीच में पारा भरा रहता है जोकि गरमी से फैलता है। इसलिए जब बाहर जैकिटों का पानी लगभग १८० डिग्री फा० तक गरम हो जाता है तो गरमी द्वारा थर्मोस्टेट वाल्व का स्प्रिग फैलकर इस वाल्व को खोल देता है और इसके मार्ग से वाटर जैकिटों का गरम पानी निकलकर अपर टैंक में चला जाता है। इधर वाटर जैकिटों में स्थान मिल जाने के कारण लोअर टैंक का ठण्डा पानी वाटर जैकिटों में भरता रहता है और अपर टैंक का गरम पानी रेडिएटर ट्यूबों में छनता हुआ ठण्डा होकर लोअर टैंक में पहुंचता रहता है। यहां पर प्रश्न उठता है कि रेडिएटर ट्यूब में छनने से गरम पानी इतनी जल्दी ठण्डा कैसे हो जाता है? इसका उत्तर यह है कि रेडिएटर के सामने इन्जन पर एक पंखा लगा रहता है जो कि इन्जन द्वारा घूमता हुआ बाहर की ठण्डी वायु को रेडिएटर फ्लेंजों के मार्ग से इन्जन के पास खींचता है और अन्दर की गरम वायु को बोनट के मार्ग से बाहर फेंकता है। इस प्रकार जब बाहर की ठण्डी हवा रेडिएटर फ्लेंजों के अन्दर घुसती है तो रेडिएटर के पतले ट्यूबों के अन्दर का पानी कुछ ठण्डा हो जाता है।

(७) **थर्मो-साइफन बाई इम्पैलर पम्प सिस्टम**—जिस इन्जन के बाहर सर्कुलेशन सिस्टम में केवल थर्मोस्टेट वाल्व ही रहता है उसमें पानी का दौरा मन्द गति से होता है। इसलिए यह सिस्टम केवल छोटे इन्जनों में ही काम दे सकता है। भारी

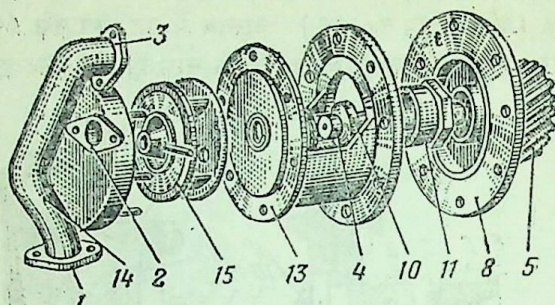
इन्जनों में पानी का दौरा भी तेज रफ्तार से कराना आवश्यक होता है। इस काम के लिए उनमें वाटर जैकिट इनलेट और लोअर टैंक के बीच में एक इम्पैलर पम्प लगा रहता है। यह वाटर जैकिटों का गरम पानी आउट लेट के मार्ग से अपर टैंक में फेंकता रहता है (देखिए चित्र नं० ९९)। वास्तव में यह पम्प पंखे (फैन) के पिछले भाग में इम्पैलर पर लगा रहता है जोकि पंखे के साथ ही फैन बैल्ट द्वारा घूमता है।

चित्र १०२ वाटर पम्प

(८) **वाटर पम्प के पुर्जे**—वाटर पम्प के पुर्जे उपर्युक्त चित्र नं० १०२ में दिखाये गए हैं। इनमें इम्पैलर को ठीक तरह से सैट करना ही बड़ा महत्वपूर्ण है, क्योंकि यह कास्ट-आयरन का बना होता है और स्पिण्डल में टाइट-फिट रहता है, इसलिए जब भी इसको निकालना या लगाना हो तो प्रैशिंग मशीन द्वारा ही करना चाहिए क्योंकि ठोंकने से इम्पैलर टूट सकता है। इसके अतिरिक्त यदि इसको सही जगह पर न रखा जाय तो यह पम्प बॉडी के साथ टकराकर आवाज करने लगते हैं। कुछ वाटर पम्पों में सैल्फ लुब्रीकेटिंग ग्रेफाइटिक बेयरिंग लगा होता है जिसे लुब्रीकेट करने की आवश्यकता नहीं है। कुछ पम्पों में बाल या रौलर बेयरिंग आते हैं जिनमें तेल या ग्रीस देना जरूरी है। रबड़ ब्रुश कट जाने के बाद पंखे की तरफ से पानी लीक करने लगता है। ऐसी दशा में वे सभी पुर्जे आते हैं जो खराब होने वाले होते हैं। यदि पम्प में भी समय-समय पर भली प्रकार ग्रीस देते रहें तो पम्प अधिक समय तक खराब नहीं हो सकता।

कूलिंग सिस्टम सम्बन्धी प्रश्नोत्तर

प्रश्न १—थर्मो-साइफन सिस्टम में तथा प्रैशर सिस्टम में क्या अन्तर है ?

उत्तर—थर्मो-साइफन सिस्टम में पानी का दौरा केवल गरमी के प्रभाव से

होता है। इस दौरे को थर्मोस्टेट वाल्व कन्ट्रोल करता है। किन्तु प्रैशर सिस्टम में वाटर पम्प द्वारा पानी का दौरा कराया जाता है।

चित्र १०३ वाटर पम्प के पुर्जे

प्रश्न २—प्रैशर सिस्टम में ही थर्मो-स्टेट वाल्व क्यों फिट किया जाता है, इससे क्या लाभ व हानि है?

उत्तर—थर्मो-स्टेट वाल्व लगे होने से इन्जन चालू होते ही पानी का दौरा आरम्भ हो जाता है। यदि यह वाल्व लगाया हुआ न हो तो वाटर जैकिटों का पानी ठण्डे मौसम में गरम न हो पाये जिससे पैट्रोल का खर्चा ज्यादा होता है। इस सिस्टम में खराबी यह है कि गरमी के दिनों में ज्यादा गर्म हो जाता है क्योंकि पानी के दौरे में रुकावट पड़ जाती है। अतः गरमी के दिनों में गरम इलाकों में इस वाल्व को निकाल देते हैं।

प्रश्न ३—इन्जन कितना गरम है इसका पता कैसे लगायेंगे?

उत्तर—इसका पता टैम्प्रेचर गेज द्वारा लगाया जा सकता है। यह गेज डैश-बोर्ड पर लगा रहता है।

प्रश्न ४—टैम्प्रेचर गेज के बारे में आप क्या जानते हैं?

उत्तर—यह गेज इलैक्ट्रिक व मैकेनिकल दो प्रकार के होते हैं जोकि डैश-बोर्ड पर लगे रहते हैं और सिलैंडर ब्लाक पर एक थर्मो-स्टेट लगा रहता है जोकि वाटर जैकिट के अन्दर पानी में डूबा रहता है। यदि गेज इलैक्ट्रिक है तो इस थर्मो-स्टेट से बिजली का तार और यदि मैकेनिकल है तो एक पतली ट्यूब निकलकर टैम्प्रेचर गेज तक जाती है। थर्मो-स्टेट में पारा भरा रहता है जोकि गरमी के अनुसार फैल-कर टैम्प्रेचर गेज में इन्जन का तापमान बताता है।

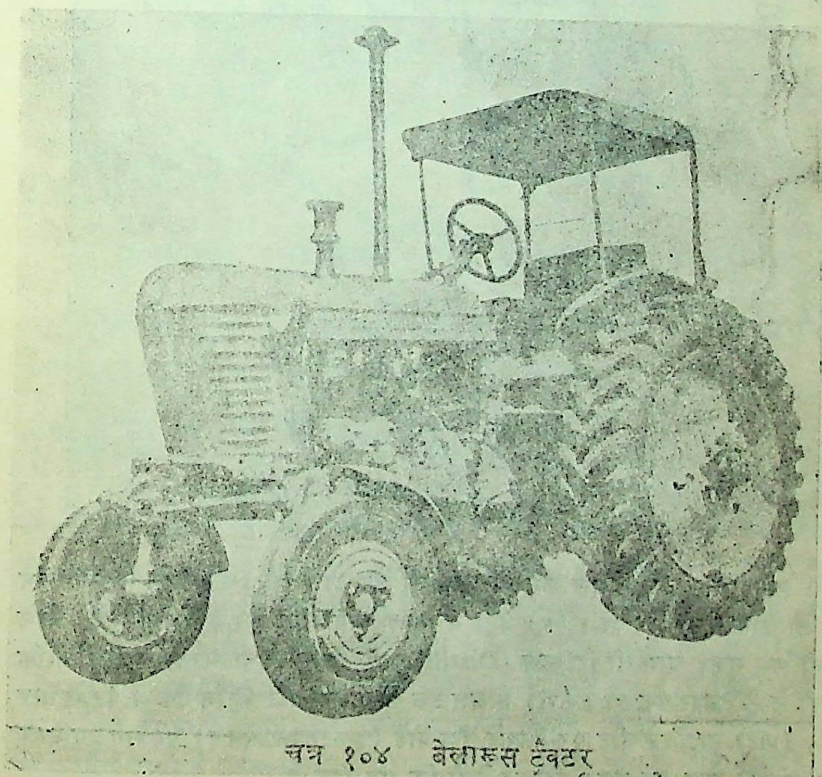
प्रश्न ५—रबड़ हौज पाइपों से क्या लाभ है और इनको किस चीज से बांधा जाता है?

उत्तर—यदि इनकी जगह धातु ट्यूब लगाये जाते तो वे इन्जन के झटकों से टूट जाते क्योंकि उनमें लचक नहीं होती है। रबड़ लचकदार चीज है। रबड़ हौज पाइपों को इनलेट और आउटलेट पर जुबली क्लिप द्वारा बांधा जाता है।

: ७ :

ट्रैक्टर ड्राइविंग

ट्रैक्टर चालू करने की तैयारी

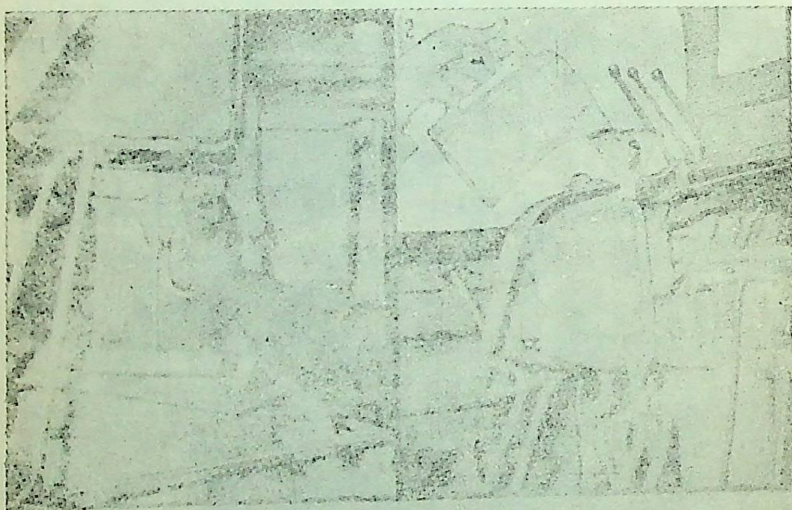
वास्तव में मोटरगाड़ी या ट्रैक्टर को चालू करने से पहले उसकी पूर्ण देखभाल करना आवश्यक है। यदि पूरी देखभाल किये बिना ही सड़क पर ट्रैक्टर या गाड़ी को चलाया जाय तो ड्राइवर व ट्रैक्टर दोनों को खतरा रहता है। यह देखभाल इन्जन चालू करने से पहले ही कर लेनी चाहिए क्योंकि इन्जन की देखभाल भी एक साथ की जाती है।

चित्र १०४ बेलारूस ट्रैक्टर

ट्रैक्टर चालू करने से पहले मुख्य देखभाल

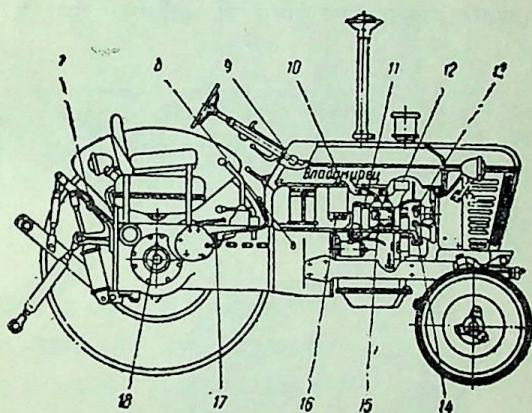
(अ) सुबह पहली बार ट्रैक्टर या गाड़ी के पास पहुंचने पर चारों ओर घूमकर यह देखना चाहिए कि ट्रैक्टर के नीचे जमीन में कोई होल या फ्यूअल के दाग तो नहीं पड़े हुए हैं। यदि ऐसा निशान मिले तो देखो कि किस पुर्जे का तेल तथा फ्यूअल किस जगह से लीक हुआ है। ऐसी लीकेज को फौरन मरम्मत करके बन्द कर देना चाहिए।

(ब) चारों पहियों को देखो कि किसी की हवा निकल कर कम तो नहीं हो गयी है, यदि यह कमी मिले तो हवा पूरी कर लेनी चाहिए।

(स) रिंच हाथ में लेकर खास-खास नट-बोल्ट, जिनमें ज्यादा झटका आता है, उनको चैक करो, यदि ढीले हों तो कस दो, खास कर पहियों के नट-बोल्टों पर ध्यान देना चाहिए।

(द) तमाम ऑयल लेविल चैक करो, जैसे (i) मेन इन्जन, स्टार्टिंग इन्जन, (ii) मेन गेयर बॉक्स, आग्जलीरी गेयर बॉक्स, स्टेयरिंग गेयर बॉक्स तथा डिफ्रेन्शियल। यदि लेविल कम हो तो सी० ऑयल या गेयर ऑयल भरना चाहिए।

चित्र १०५ ट्रैक्टर को जुताई के लिए तैयार करना

(iii) हाइड्रोलिक टैंक में तेल कम हो, तो पूरा कर दो। (iv) रेडिएटर में पानी कम हो तो साफ पानी भर दो। (v) बैट्री में विण्ड प्लग खोल कर के देखो, यदि इसमें पानी कम नजर आय तो डिस्टिल (Distill) वाटर इसमें इतना भरना चाहिए जोकि प्लेटों से $\frac{1}{4}$" ऊपर तक हो। (vi) डीजल टैंक में डीजल और पैट्रोल टैंक में पैट्रोल भर दो। (vii) ड्राइविंग सीट पर बैठकर डैश-बोर्ड (इन्स्ट्रुमेन्ट पैनल) पर लगे हुए यन्त्र तथा कन्ट्रोल यन्त्र पर नजर मारकर देखो कि सब ठीक हैं।

उपर्युक्त १ से ७ तक बतलाए हुए कार्य को पूरा करने के बाद पीछे पाठ–४ में बतलाई हुई विधि के अनुसार इन्जन को स्टार्ट करना चाहिए । इन्जन स्टार्ट होने के बाद लगभग ५ या ७ मिनट तक धीमी चाल में चलने देना चाहिए ताकि गरम हो जाय । इस दशा में रेडियेटर ब्लाइन्ड फ्लेप (यदि लगा हो तो) बन्द रखना चाहिए, जब तक टेम्प्रेचर १८०° डिग्री फ़ॉरेन हेट तक न पहुंच जाय । चालू इन्जन की दशा में इन्स्ट्रूमेन्ट पैनल पर लगे हुए यंत्रों की तरफ ध्यान देकर यह देखो कि (क) आयल प्रेशर गेज काम करता है या नहीं, (ख) एम्मीटर की सुई चार्ज बतलाती है या नहीं, (ग) टैम्प्रेचर गेज की सुई जोरों से आगे बढ़ती है या नहीं, (घ) हाइड्रोलिक प्रैशर गेज कितना प्रैशर बतला रहा है और इसकी सुई आगे बढ़ रही है या नहीं । हाइड्रोलिक ब्रेक पैडिल को दबाकर देखो कि यह पूरा तो नहीं बैठ जाता है ।

चित्र १०६ लुब्रीकेशन करने वाली जगह नं० १ से १८ तक

उपर्युक्त (क) से (घ) तक में यदि कोई खराबी नजर आती है तो ट्रैक्टर चालू करने से पहले यह खराबियां ठीक कर लेनी चाहिए ।

ट्रैक्टर चालू करने का तरीका

चालू इन्जन का सम्बन्ध पिछले पहियों के साथ जोड़ देने से ट्रैक्टर तथा मोटरगाड़ी इत्यादि गाड़ियां चलने लगती हैं । अब देखना यह है कि यह सम्बन्ध किस प्रकार जुड़ता है । वास्तव में क्लच, गेयर बॉक्स, ट्रान्समिशन (P.T.O.) तथा डिफ्रेन्शियल ये सब पुर्जे मैकेनिक ढंग से इन्जन के साथ सम्बन्धित रहते हैं, केवल क्रैंक शाफ्ट का सम्बन्ध जोड़ना बाकी रहता है जोकि गेयर बॉक्स की गरारियों को एक दूसरे के साथ मिला देने से जुड़ जाता है । (आगे चित्र नं० ११२ देखो) । इन्जन स्टार्ट होते ही इसकी चाल गेयर बॉक्स के अन्दर क्लच शाफ्ट या ड्राइविंग शाफ्ट तक पहुंच जाती है । इस शाफ्ट के बराबर में एक दूसरी शाफ्ट (मेन शाफ्ट) लगी

रहती है जिसका सम्बन्ध पिछले पहियों तक जुड़ा रहता है। यदि इन दो शाफ्टों पर लगी गरारियों के दांतों को मिला दिया जाय तो पिछले पहिए घूमने लगते हैं किन्तु चलती या घूमती हुई गरारी के दांतें खड़ी गरारी के साथ मिलाना कठिन होता है इसलिए क्लच पैडिल को दबाकर (Clutch Disengaged) क्लच ऑफ करके यह गरारियां परस्पर एक दूसरे के साथ मिलाई जाती हैं और पैडिल छोड़ने (Clutch Engaged) पर इन्जन की चाल पिछले पहियों तक पहुचने लगती है जिसके कारण पिछले पहिए घूमने लगते हैं ।

ट्रैक्टर गेयर में डालने का तरीका

बाएं पैर से क्लच-पैडिल को पूरा दबाकर गेयर-चेंज-लीवर को आहिस्ता से धकेल कर या एक गेयर में डाल दीजिए और एक्सीलरेटर देते हुए इन्जन की चाल को बढ़ाते हुए आहिस्ता-आहिस्ता क्लच पैडिल को छोड़िए । ऐसा करने पर ट्रैक्टर

चित्र १.०७ ट्रैक्टर कन्ट्रोल और इन्स्ट्रूमेंट पैनल का दृश्य

आगे को बढ़ने लगेगा, किन्तु ध्यान रखिए कि ब्रेक लगा हुआ न हो, यदि ब्रेक लगा हुआ होगा तो ट्रैक्टर नहीं चलेगा। ट्रक्टर चल जाने के बाद कुछ दूर चलने पर दूसरे गेयर में बदली करने की आवश्यकता होती है । इस गेयर में ट्रैक्टर बिल्कुल आहिस्ता चलता है । दूसरे गेयर में डालने के लिए क्लच-पैडिल को दबाकर गेयर न्यूट्रल अवस्था में लाओ और क्लच-पैडल को छोड़कर फिर से दबाते हुए गेयर-लीवर को दूसरे गेयर में डाल दो । इसी प्रकार आवश्यकतानुसार एक के बाद दूसरे,

तीसरे, चौथे तथा पांचवें गेयर में डालते हुए ट्रैक्टर को चलाना चाहिए किन्तु प्रत्येक गेयर किसी कार्य विशेष के लिए बने होते हैं, उसी प्रकार उनका प्रयोग करना चाहिए ।

चित्र १०८ - ट्रैक्टर चालू करना

जब ट्रैक्टर चलता है तो उसको दायें-बायें मोड़ने की भी आवश्यकता होती है जिसके लिए स्टेयरिंग गेयर लगाया गया है । स्टेयरिंग व्हील जो ड्राइवर के सामने एक गोल पहिए के रूप में लगा होता है साधारणतया उसको जिस दिशा में घुमाया जाय ट्रैक्टर का मुंह भी उसी दिशा को घूमने लगता है । ट्रैक्टरों में इस कार्य के लिए ब्रेक भी प्रयोग किया जाता है ।

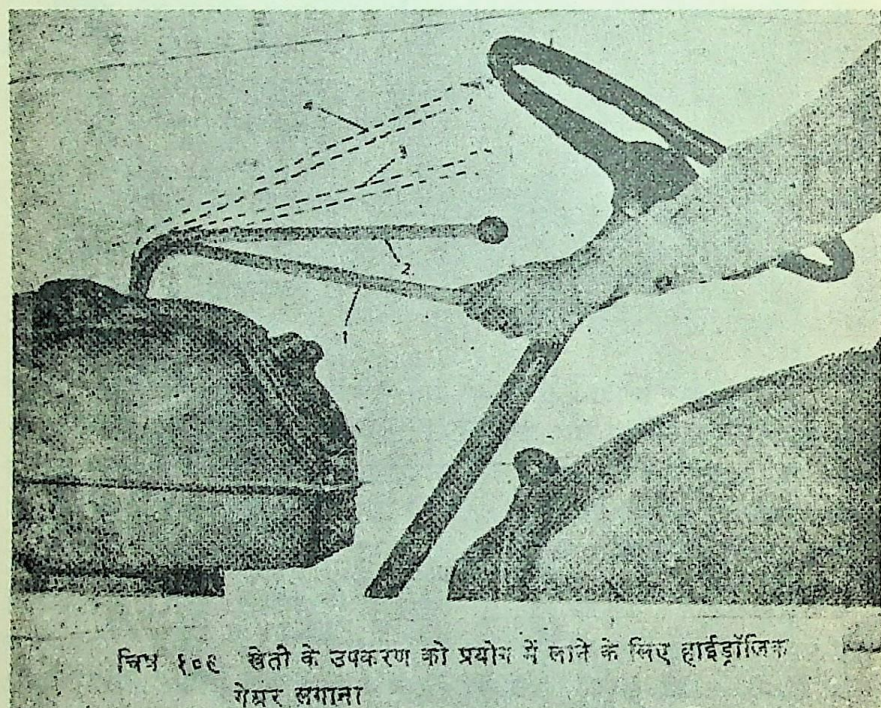
ट्रैक्टरों को पीछे की तरफ भी चलाने की आवश्यकता होती है । इस कार्य के लिए एक रिवर्स-गेयर भी होता है । यदि क्लच-पैडिल को दबाकर गेयर लीवर को (आगे चलाने) फारवर्ड गेयरों के खांचे में डालने के बजाय रिवर्स गेयर के खांचे में डाल दिया जाय तो क्लच छोड़ने पर ट्रैक्टर आगे की तरफ चलने के बजाय पीछे को चलने लगता है ।

ब्रेकों का प्रयोग

ब्रेक के अलावा ट्रैक्टरों के बाकि काम की तुलना मोटर-गाड़ी से की जाती है किन्तु ब्रेकों की बनावटों में अन्तर पाया जाता है । मोटर-गाड़ियों में केवल एक ही फुट ब्रेक पैडिल उपलब्ध होता है जिसको दबाने से मोटर गाड़ियों के चारों पहिए एक साथ रुक जाते हैं किन्तु ट्रैक्टरों के अगले पहियों से ब्रेक का कोई सम्बन्ध नहीं रहता है । पिछले दोनों पहियों के लिए भी अलग-अलग ब्रेक-पैडिल उपलब्ध रहते हैं जिनका खास उद्देश्य यह है कि इस प्रकार के ब्रेक सिस्टमों द्वारा चलते ट्रैक्टर को

रोकने के अलावा स्टेयरिंग काटने या ट्रैक्टर को जल्दी व छोटी जगह में घुमाने का भी काम लिया जाता है ।

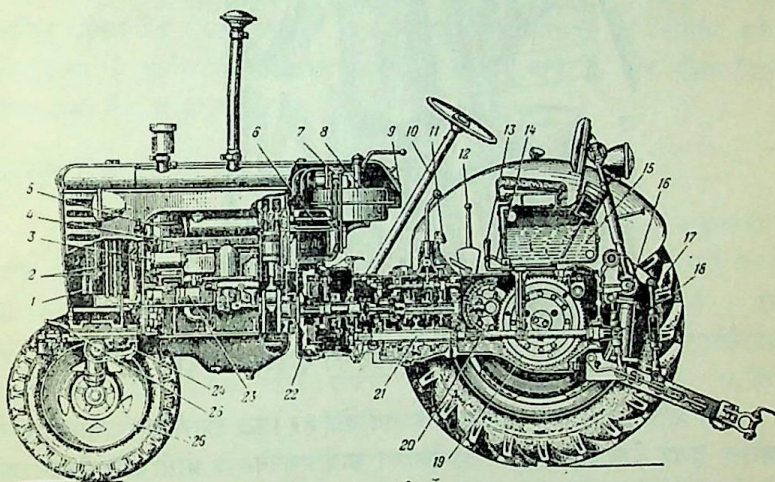
वास्तव में जुताई करते समय ट्रैक्टर को छोटे-से-छोटे मोड़ लेकर मोड़ना पड़ता है ताकि जुताई खराब न हो । इसलिए जिस तरफ को ट्रैक्टर घुमाना हो उस तरफ के ब्रेक-पैडिल को दबाकर स्टेयरिंग काटा जाता है ताकि अन्दर वाला पहिया एक जगह पर रुका रहे, और बाहर वाला पहिया चक्कर लगाकर नजदीक से घूम जाय । यदि ट्रैक्टर को रोकना हो तो दोनों ब्रेक-पैडिलों को एक साथ दबाया जाता है ।

चित्र १०६ खेती के उपकरण को प्रयोग में लाने के लिए हाईड्रॉलिक गेअर लगाना

यदि ट्रैक्टर को सीधा खुले मैदान या सामान लेकर सड़क पर चलाना हो तो दोनों ब्रेक-पैडिलों को रैचिट द्वारा एक साथ जकड़ लेना चाहिए ताकि एक को दबाने पर दोनों एक साथ दबकर ट्रैक्टर को रोक सकें । परन्तु इस प्रकार दोनों पैडिलों को खेत की जुताई करते समय प्रयोग नहीं करना चाहिए (चित्र नं० १११ देखो) ।

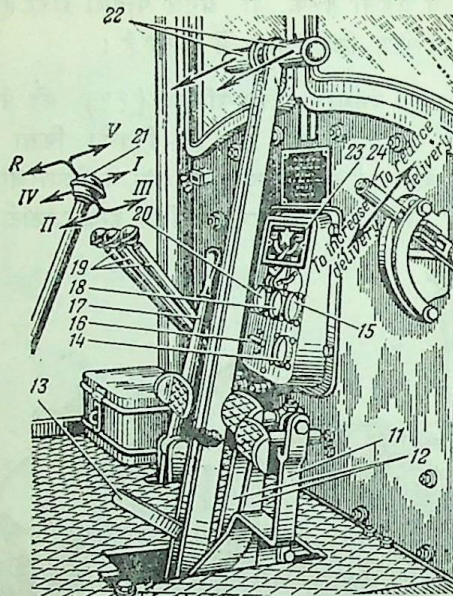
यदि ट्रैक्टर को ढलवां जमीन पर खड़ा रखना हो तो ब्रेक कनेक्टर द्वारा दोनों पैडिलों को जोड़ने के बाद रैचिट द्वारा लॉक कर देना चाहिए ताकि दोनों पहिए बंध जाएं । किन्तु ट्रैक्टर दुबारा चालू करने से पहले रैचिट को ऊपर उठाकर ढीला कर देना चाहिए । वास्तव में ट्रैक्टर में हैण्ड ब्रेक उपलब्ध नहीं रहता है; बल्कि हैण्ड ब्रेक का काम उपर्युक्त विधि से लिया जाता है ।

चेन टाइप ट्रैक्टर चलाने की विधि

कुछ बड़े ट्रैक्टर रबड़ के पहिए के सहारे चलने के बजाय चेन पर चलते हैं जैसे C. १०० इण्डस्ड्रियल ट्रैक्टर, T. ५४ A एग्रीकल्चरल ट्रैक्टर, T. ७४ एग्री-कल्चरल ट्रैक्टर, फोलवर मारशल ट्रैक्टर, रैनसीम स्माल ट्रक ट्रैक्टर, बुलडोजर D. २ से D. ६ तक तथा बड़े-बड़े टैंक । इन सभी ट्रैक्टरों में पहियों का काम चेन द्वारा लिया जाता है, (चित्र नं० १९) । ऐसे ट्रैक्टरों में साधारण ट्रैक्टरों की तरह ट्रैक्टरों को घुमाने के लिए स्टेयरिंग व्हील उपलब्ध नहीं रहता है और न ही ट्रैक्टर को घुमाने का प्रबन्ध अगली तरफ या अगले पहियों द्वारा होता है; बल्कि ट्रैक्टरों को घुमाने का प्रबन्ध पीछे डिफ्रेन्शियल में रहता है ।

चित्र नं० १११ के अनुसार क्लच-पैडिल (११) को पैर से दबाकर गेयर सिस्टम (१२) लीवर को १ से लेकर ५ व R (रिवर्स) किसी भी गेयर में डाला जा सकता है । यदि यह कार्य स्टार्ट इन्जन की दशा में किया जाय तो ट्रैक्टर चलने लगता है किन्तु ऐसे ट्रैक्टर को चालू करने के लिए इन्जन स्टार्ट करने के बाद

चित्र ११० ट्रैक्टर के समस्त महत्वपूर्ण पुर्जे
१. रेडियेटर फ्लटर २ आयल कूलर ३. डायनेमा ४ इंजन
५. एयर क्लीनर ६. बैटी ७. जंक्शन ब्लाक ८ आयल
रिजर्वर (हाईड्रालिक कंट्रोल का) ९ डैश बोर्ड १० स्टेरिंग
व्हील ११ ब्रेक पैडल १२. गेयर लीवर १३ पॉवर टेक
आफ शाफ्ट १४ डिफ्रेन्शियल लॉक पैडल १५ टैंक
१६ हाईड्रालिक लिफ्ट लिंकेज १७ रियर ड्राइव व्हील
१८ पॉवर टेक आफ शाफ्ट १९ फैनल ड्राइव २०. डिफ्रेन्शियल
२१ ट्रान्समिशन २२ क्लच २३ हाइड्रालिक पम्प
२४ फ्रन्ट ऐक्सल २५ टोइंग हुक २६ फ्रन्ट व्हील

(२४) थ्रोटल लीवर को पूरा पीछे की तरफ खींचकर इन्जन रेस कर लेना चाहिए, तत्पश्चात् (११) क्लच-पैडिल को दबाकर (२१) गेयर सिस्टम लीवर को अपनी तरफ खींचते हुए नं० २ गेयर की दशा में ले आना चाहिए । क्लच पैडल को छोड़ने पर ट्रैक्टर आगे को चलने लगेगा किन्तु बाजे ट्रैक्टर ऐसा करने पर नहीं चलते हैं ।

जो ट्रैक्टर गेयर सिस्टम लीवर को गेयर में डालने पर भी नहीं चलते हैं उनमें एक हैण्ड क्लच-लीवर उपलब्ध रहता है। गेयर लगाने के बाद इस लीवर को आगे की तरफ को धकेला जाय तो ट्रैक्टर आगे को चलने लगता है और पीछे की तरफ खींचा जाय तो ट्रैक्टर पीछे की तरफ चलने लगता है ताकि ड्राइवर को हर समय क्लच दबाकर गेयर बदलने की आवश्यकता न पड़े। यह सिस्टम अधिकतर ब्लेड वाले ट्रैक्टरों (बुलडोजर) में पाया जाता है जो कि ऊबड़-खाबड़ जमीन को समतल करने व सड़क बनाने के लिए अधिक प्रयोग किया जाता है।

चित्र १११ . II–५६ A ट्रैक्टर का ड्राइविंग कन्ट्रोल

इस प्रकार के ट्रैक्टरों में एक के बजाय दो (१२) फुट ब्रेक-पैडिल उपलब्ध रहते हैं जोकि दूसरे ट्रैक्टरों की ही तरह ब्रेक का कार्य करने के अतिरिक्त ट्रैक्टर को मोड़ने में भी सहायता देते हैं क्योंकि जिस तरफ को मोड़ना हो उसी तरफ का ब्रेक पैडिल दबाकर (१२) उसी तरफ का स्टेयरिंग हैण्ड-क्लच-लीवर को अपनी तरफ खींचना पड़ता है। ट्रैक्टर मुड़ जाने के बाद पैडिल व लीवर दोनों को छोड़ देना पड़ता है। यदि ऐसा न किया जाय तो ट्रैक्टर तब तक घूमता रहेगा जब तक कि इनको छोड़ा न जाय। यदि सीधी सड़क पर चलते हुए ट्रैक्टर को रोकने की आवश्यकता पड़े तो (२२) दोनों स्टेयरिंग क्लच लीवरों को एक साथ बराबर अपनी तरफ खींचना पड़ता है। ऐसा करने से ब्रेक लग जाता है। यदि अचानक या जल्दी रोकना हो तो (११) दोनों पैडिलों को भी साथ दबा देना चाहिए।

ट्रैक्टर को चलाते समय डैशबोर्ड (इन्स्ट्रुमेंट पैनल) पर बराबर ध्यान देते हुए यह देखते रहना चाहिए कि (१४) फ्यूअल गेज टैंक में कितना डीजल बतलाता

है । यदि डीजल कम हो गया हो तो ट्रैक्टर रोककर डीजल भर देना चाहिए । यदि टंकी बिल्कुल खाली हो जायेगी तो फ्यूग्रल लाइन में गेयर लॉक हो जायेगा । ग्रॉयल प्रैशर गेज (१८) में ग्रायल का प्रैशर देखो । यदि इसकी सुई जीरो (०) या इसके नजदीक ग्रा गयी हो तो ट्रैक्टर को रोककर इन्जन को फौरन बन्द कर दो ग्रौर उसका कारण मालूम करो । तब तक इन्जन दोबारा स्टार्ट नहीं करना चाहिए जब तक इसका कारण न मिल जाय ग्रौर उस खराबी को ठीक न किया जाय । ग्रॉयल टैम्प्रेचर गेज (२०) में ग्रॉयल का टैम्प्रेचर ग्रौर वाटर जैकिट टैम्प्रेचर गेज (१५) में पानी का टैम्प्रेचर देखो । यदि इन गेजों की सुई २१२ डिग्री सैंटीग्रेड या इसके लगभग पहुंच गई हो तो ट्रैक्टर को कुछ देर के लिए खड़ा कर दो ग्रौर रेडियेटर में ठण्डा पानी डालो । इन्जन को मध्यम चाल पर स्टार्ट रहने दो । हाइड्रोलिक कन्ट्रोल लीवरों (१९) की सहायता से उपकरणों को प्रयोग में लाया जाता है ।

इन्जन के बगल पर एक हाइड्रोलिक पम्प लगा रहता है जोकि इन्जन की चाल से चलकर हाइड्रोलिक प्रैशर पैदा करता है । इसी पम्प के नजदीक एक हाइड्रोलिक ग्रॉयल टैंक लगा रहता है जिसमें हाइड्रोलिक ग्रॉयल या मोबिल ग्रॉयल भरा जाता है जोकि पाइपों द्वारा हाइड्रोलिक पम्प में जाता है ग्रौर प्रैशर पैदाकर वापस उसी टैंक में ग्रा जाता है ।

व्हील ट्रैक्टर का कन्ट्रोल सिस्टम

ग्राधुनिक रशियन M. T. ३.५ M. C. ग्रौर M. T. ३.५० ट्रैक्टरों की तरफ इशारा करते हुए चित्र नं० ११२ के ग्रनुसार (१) स्टार्टर पैडिल को दबाने या (२) स्टेयरिंग हैंडिल दबाने से सैल्फ स्टार्ट चलता है । इनमें एक को प्रयोग करके इन्जन स्टार्ट करो (२) या (११) ऐक्सीलरेटर, पैडिल या थ्रोटल गेज़ द्वारा इन्जन की गति तेज कर लेनी चाहिए । इन्जन गरम हो जाने के बाद क्लच-पैडिल (५) को दबाकर गेयर लीवर (९) को पहले गेयर के खांचे में डाल दो ग्रौर धीरे-धीरे क्लच-पैडिल को छोड़ दो । इस कार्य को करने पर ट्रैक्टर चलने लगेगा किन्तु उसकी चाल बिल्कुल धीमी होगी । उसकी चाल तेज करने के लिए क्लच-पैडिल दबाकर ऊंचे गेयरों में डालना पड़ेगा जैसाकि पीछे बतलाया गया है । यदि ट्रैक्टर को रोकना हो तो (७,८) दोनों ब्रेक पैडिलों को एक साथ दबा देना चाहिए ।

यदि ट्रैक्टरों को दायें-बायें घुमाना हो तो स्टेरिंग व्हील (१२) को घुमाना चाहिए । स्टेयरिंग व्हील जिस तरफ को घुमाया जाय ट्रैक्टर उसी दशा में घूम जाता है । इसकी सहायता के लिए या छोटे स्थान पर छोटा कोरनर लेकर घुमाने के लिए ७ या ८ जिस तरफ घुमाना हो, उसी तरफ का ब्रेक-पैडिल दबा दिया करते हैं । यदि ट्रैक्टर का एक पहिया खेत में धस जाय या स्लिप हो जाये तो डिफ्रैन्शियल लॉकर (१४) को दबा देना चाहिए ताकि स्टार पिनियनों का लगाव डिफ्रैन्शियल से न

रहे और दोनों पिछले पहिए एक साथ घूमकर फंसे हुए ट्रैक्टर को निकाल कर बाहर कर दें ।

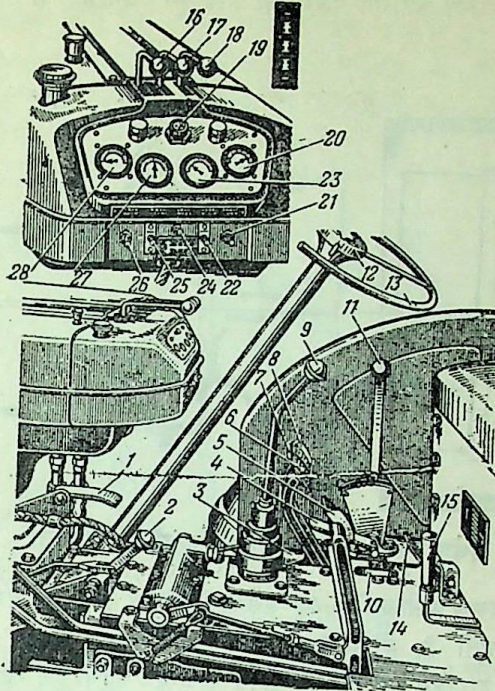
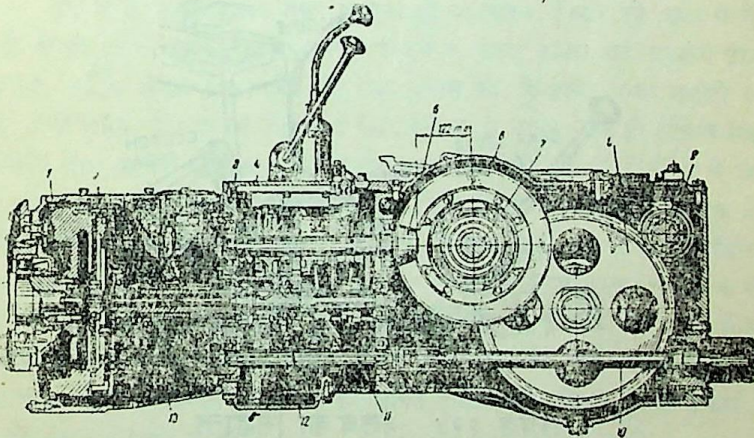
हाईड्रोलिक गेयर (१५) लगने पर हाइड्रोलिक प्रैशर उत्पन्न होने लगता है। हाइड्रोलिक लीवर को ऑन दशा में करने से १७, १८ लीवर अपना काम आरम्भ करने योग्य हो जाते हैं जिनके प्रयोग से ट्रैक्टर के उपकरण कार्यान्वित किये जाते हैं या प्रयोग में लाये जाते हैं ।

प्रत्येक किसान यह जानता है कि हल इत्यादि व पुराने किस्म के कृषि औजारों को प्रयोग करने के लिए सावधानी बर्तनी पड़ती है क्योंकि भूमि तथा खेती की दशा के अनुसार औजारों का प्रयोग करना पड़ता है । इस मशीनरी युग में यह काम आसानी से हो जाता है किन्तु अधिक समझदारी की आवश्यकता है । खेती के उपकरणों को हाइड्रोलिक शक्ति द्वारा प्रयोग करते हुए किसानों को वह पुरानी बातें भी ध्यान में रखनी पड़ती हैं; यानी भूमि की दशा, मौसम का अनुमान, बोये जाने वाले बीज में नए परिवर्तन की विधि इत्यादि ।

(इस सम्बन्ध में आगे एग्रीकल्चर विशेषज्ञों का लेख देखिए)

हीटर प्लग (१६) को ऑन उस समय किया जाता है जबकि ठण्डी दशा में इन्जन को स्टार्ट करना हो। टैम्प्रेचर गेज (२०) की तरफ ध्यान रखना चाहिए। यदि इसकी सुई ९०°C या २१२°F पर पहुंच जाय तो ट्रैक्टर को रोककर रेडियेटर में पानी डालो। रात के समय पिछली बत्ती का स्विच ऑन (२२) रखना चाहिए। प्लाट स्विच (२३) ऑन करने से सर्चलाइट जलती है। हीटर-प्लग स्विच (१४) हीटर गरम करता है। (२५) हीटर लैम्प स्विच, फ्रन्ट(Front) लाइट स्विच, फ्यूअल गेज स्विच(२६)ऑन करने से फ्यूअल इन्डिकेटर फ्यूअल लेविल बतलाता है। एम्पीयर मीटर (२७) में डायनुमा चार्जिंग ज्ञात किया जाता है। बैट्री में करेन्ट कितना बाकी है यह भी ड्राइवर अपनी सीट पर बैठे-बैठे बैट्री करेन्ट-गेज (२८) द्वारा मालूम कर सकता है।

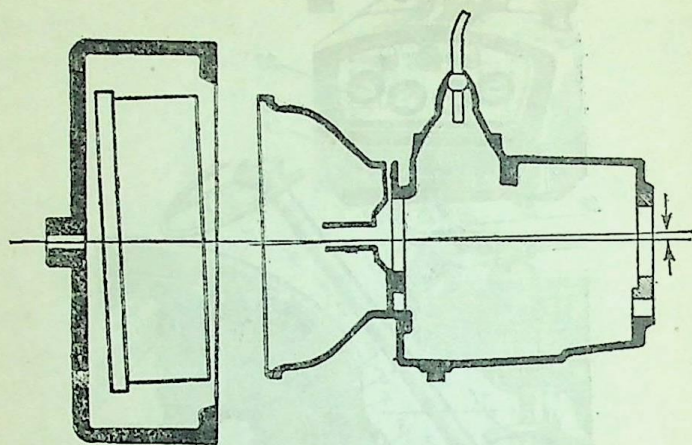
गेयरों का प्रयोग

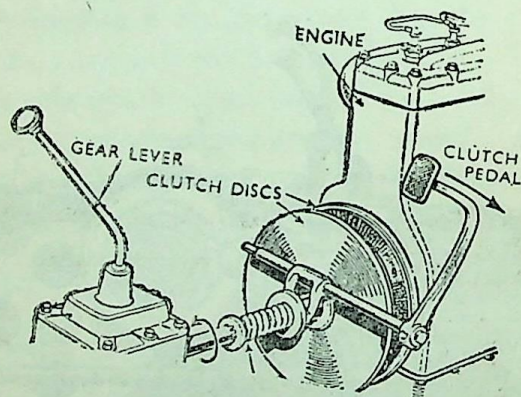
ट्रैक्टरों में तथा मोटर-लारियों में १ से लेकर क्रमशः ५ तक गेयर उपलब्ध रहते हैं। इन्जन के प्रयोग के सम्बन्ध में पूरी जानकारी होना प्रत्येक ड्राइवर के लिए आवश्यक है। इनको सही ढंग के प्रयोग वही ड्राइवर कर सकता है जोकि गेयरिंग, गेयर तथा उनका परस्पर सम्बन्ध तथा उनको सम्बन्धित करने की विधि जाने क्योंकि सही गेयरों का प्रयोग (प्रभाव) ट्रैक्टर की सर्विस पर पड़ता है। इसलिए गेयर चेंजिग के विवरण से पहले ट्रान्समिशन व गेयरिंग का मुख्य विवरण दिया जा रहा है। वास्तव में इन्जन की पैदा की हुई शक्ति को पिछले पहिए तक पहुंचाने के लिए निम्नलिखित तीन यन्त्रों की सहायता ली जाती है जिसको ट्रान्समिशन सिस्टम कहतेहैं —

चित्र ११२ MT–३०५ MC ट्रैक्टर का ड्राइविंग कन्ट्रोल

चित्र ११३ ट्रैक्टर ट्रांसमिशन

(क) क्लच असैम्बली ।

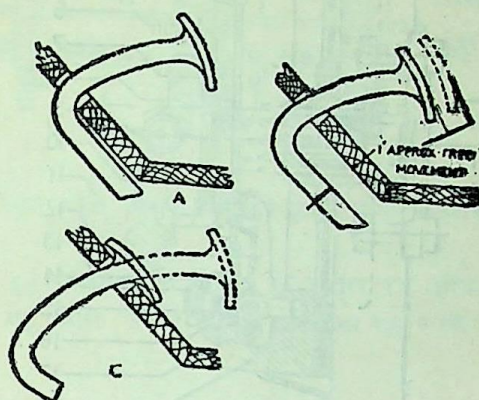
(ख) गेयर बॉक्स असैम्बली ।

(ग) पावर टेक ऑफ शाफ्ट (पी० टी० ओ० शाफ्ट) तथा डिफेंशियल असैम्बली ।

ये तीनों यन्त्र कई एक पुर्जों को जोड़ कर बने होते हैं। (चित्र नं० ११३ देखो)।

चित्र ११४ क्लच और गेअर बॉक्स ऐसेम्बली

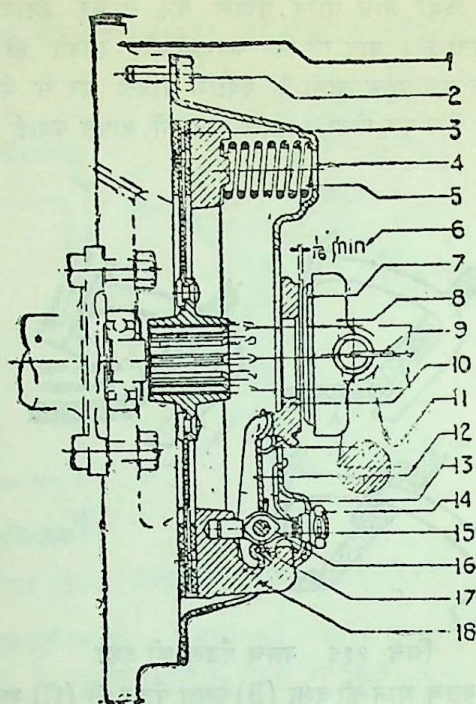
(क) क्लच असैम्बली—यह असैम्बली इन्जन के पिछले भाग पर फ्लाई व्हील के साथ लगी रहती है जोकि इन्जन की चाल को लेकर गेयर बॉक्स को देती है क्योंकि इसकी ड्राइविंग शाफ्ट गेयर बॉक्स के अन्दर पहुंची हुई रहती है। (चित्र नं० ११४ देखो)।

चित्र ११५ क्लच का सिद्धान्त

क्लच असैम्बली की क्लच प्लेट स्प्रिंगों की सहायता से फ्लाई व्हील फेसिंग पर चिपकी हुई रहती है। यदि क्लच-पैडिल को दबाया जाय तो क्लच-स्प्रिंग सुकड़ जाते हैं जिसके कारण फ्लाई-व्हील व प्रैशर प्लेट के बीच में क्लच-प्लेट ढीली पड़ जाती है इसलिए इन्जन व ट्रान्समिशन (गेयर बॉक्स) का परस्पर सम्बन्ध टूट जाता है या ऐसे कहा जाय कि क्लच-पैडिल दबाने से क्लच डिसइंगेज हो जाता है।

यदि पैडिल को छोड़ दिया जाय यानि पैडिल पर से पैर हटाया जाय तो क्लच फिर से इंगेज हो जाता है। याद रहे कि क्लच-पैडिल छोड़ते ही इन्जन की चाल गेयर-बॉक्स के अन्दर तक पहुंच जाती है क्योंकि पैडिल पर से पैर का दबाव हट जाने से क्लच स्प्रिंग फैल कर दोबारा क्लच प्लेट को वापस फ्लाई व्हील फेंसिंग पर दबा देते हैं।

चित्र ११६ क्लच पैडल की दशा
(A) क्लच ग्रान की दशा (B) क्लच पैडल प्ले (C) क्लच ग्रॉफ या डिसइंगेज की दशा

जब या जिस समय भी गेयर लगाना हो या चलते ट्रैक्टर की दशा में गेयर बदली करनी हो तो क्लच पैडिल दबाकर इन्जन व गेयर बॉक्स का सम्बन्ध तोड़ना पड़ता है, क्योंकि इन्जन स्टार्ट होते ही गेयर बॉक्स की ले-शाफ्ट तथा उसकी गरा-रियां घूमने लगती हैं। इन्जन की चाल गेयर बॉक्स से बाहर तब ही निकल सकती है जबकि गेयर लीवर की सहायता से मेन-शाफ्ट की रुकी हुई गरारियों में से किसी एक को ले-शाफ्ट की चलती गरारी के साथ मिला दिया जाय यानी कोई एक गेयर लगाया जाय। किन्तु चलते हुए गरारी के दांतों के साथ खड़ी गरारी के दांतें मिलाना कठिन होता है इसलिए गेयर लगाते समय क्लच-पैडिल दबाकर इन्जन व गेयर बॉक्स का सम्बन्ध तोड़ दिया जाता है ताकि ले-शाफ्ट की गरारी के दांतें मिलाये जा सकें। इनको परस्पर मिल जाने या गेयर लग जाने के बाद क्लच-पैडिल को छोड़ दिया जाता है जिससे कि इन्जन की शक्ति (पी० टी० ग्रो०) शाफ्ट से होते हुए डिफ्रन्शियल तक पहुंच जाती है।

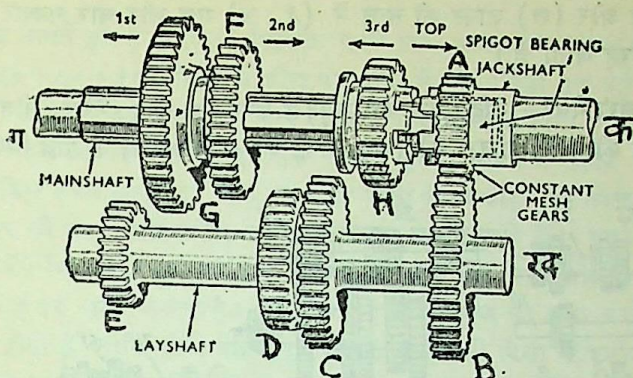
(ख) गेयर बाक्स एसेम्बली—गेयर बाक्स एक प्रकार का बाक्स है जिसमें तीन शाफ्ट तथा बहुत भारी गरारियां ग्रायल में डूबी रहती हैं।

चित्र नं० ११८ में एक साधारण गेयर बाक्स के ग्रन्दर चाल करने वाली शाफ्ट तथा गरारियों का नमूना दिखाया गया है। तदानुसार (क) क्लच शाफ्ट या पावर शाफ्ट का सम्बन्ध क्लच एसेम्बली के साथ रहता है ग्रौर ग्रगले सिरे का सम्बन्ध

चित्र ११७ सिंगल प्लेट क्लच के पुर्जे
१. फ्लाईह्वील रिंग गेअर २. हाउसिंग बोल्ट ३. प्रैशर प्लेट ४. क्लच स्प्रिंग ५. स्प्रिंग कप ६. बैयरिंग प्ले ७. थ्रस्ट बेयरिंग कॉलर ८. थ्रस्ट बेयरिंग ९ बेयरिंग फार्क ११. क्लच फिंगर स्प्रिंग

A, B, गरारियों द्वारा (ख) ले० शाफ्ट के साथ रहता है, मेन शाफ्ट का लगाव पी० टी० ओ० शाफ्ट या प्रोपेलर शाफ्ट के साथ रहता है।

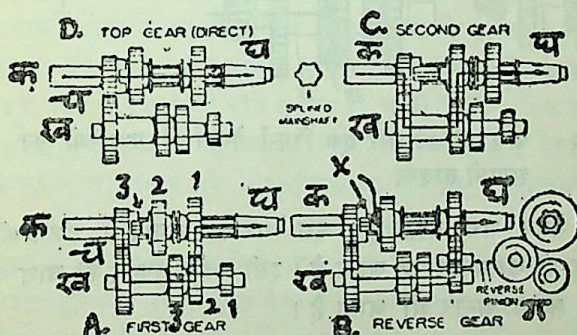
क्लच शाफ्ट और ले० शाफ्ट का परस्पर सम्बन्ध सिरा A, और B, कैन्सटन मिक्स पिनियनों द्वारा जुड़ा हुआ होने के कारण इंजन चालू होते ही उसकी चाल द्वारा (ख) ले० शाफ्ट अपनी गरारियों सहित घूमने लगती है।

पहला गेयर लगाना—यदि क्लच पैडल दबाकर गेयर लीवर द्वारा धकेलते हुए (ग) शाफ्ट की (G) गेयर के दांते (ख) शाफ्ट की (E) गरारी के साथ मिला दिया जाय तो पहला गेयर लग जाता है।

इसमें ट्रैक्टर बिल्कुल धीमी चाल में चलता है क्योंकि पहली "A" गरारी से "B" गरारी तिगुनी बड़ी है और "G" गरारी के दांते "E" गरारी से चार गुना ज्यादा हैं। इसलिए यदि इंजन ७०० चक्कर प्रति मिनट की गति से घूमे तो

चित्र ११८ गेअर बॉक्स ले शाफ्ट और मेन शाफ्ट

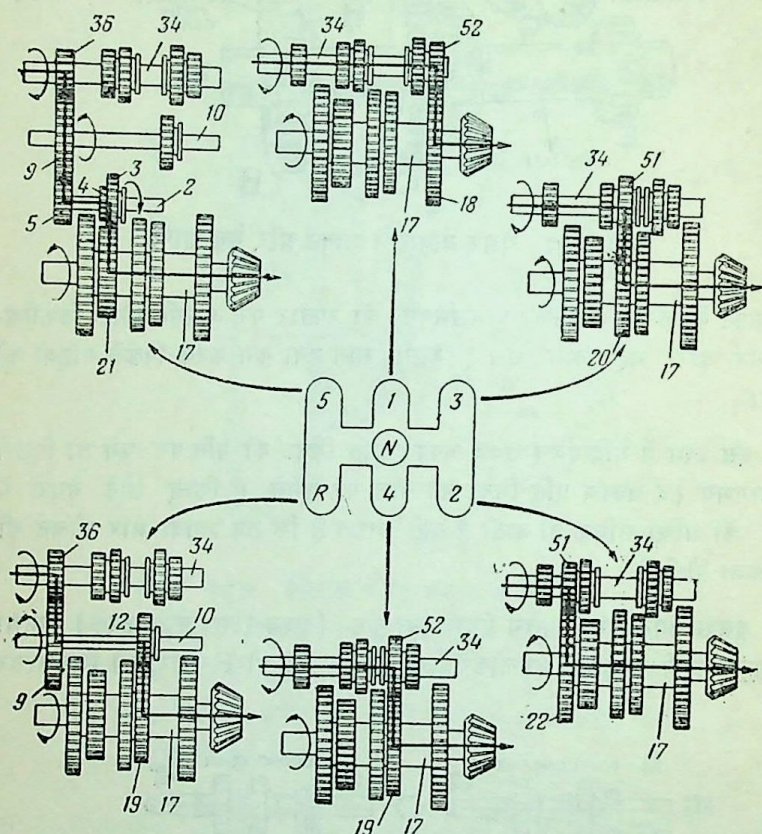
(ग) शाफ्ट केवल १०० चक्कर प्रति मिनट की रफ्तार पर घूमेगी जोकि डिफ्रेन्शियल गेयर द्वारा यह चाल ७÷१ यानी सात गुना कम करके पिछले पहियों को देता है।

इस दशा में यदि इंजन ७०० चक्कर प्रति मिनट की गति पर घूमे तो पिछले पहिए लगभग १४ चक्कर प्रति मिनट की चाल पर घूमेंगे । किन्तु छोटे गेयर में खिचाव की शक्ति अधिक हो जाती है यही कारण है कि तब ज्यादा भार खींचने की आवश्यकता होती है।

दूसरा गेयर—यदि क्लच पैडल दबा कर (क्लच डिसइङ्गेज करके) पहला गेयर न्यूट्रल करने के बाद गेयर लीवर द्वारा (ग) शाफ्ट की F गरारी को खिसकाकर

चित्र ११९ चार फॉरवर्ड गेयरों में गरारिओं का आपसी सम्बन्ध

(ख) शाफ्ट की (D) गरारी के साथ मिला दिया जाय तो दूसरा गेयर लग जाता है। इस गेयर में ट्रैक्टर की चाल कुछ तेज हो जाती है। इस गेयर को लगाने से

(क) शाफ्ट और (ख) शाफ्ट की चाल में (१ : ४) एक और चार चक्कर के लगभग अन्तर रह जाता है।

तीसरा गेयर—यदि दूसरा गेयर न्यूट्रल करने के बाद गेयर लीवर द्वारा (ग) शाफ्ट की (H) गरारी को (ख) शाफ्ट की (C) गरारी के साथ मिला दिया

चित्र १२० पांच फॉरवर्ड और एक रिवर्स गेयरों में गरारियों का आपसी सम्बन्ध

जाय तो तीसरा गेयर लग जाता है। इस गेयर को लगाने से इंजन की चाल में (१:२) एक और दो का अन्तर रह जाता है। इसी प्रकार ट्रैक्टर की चाल व खिचाव की शक्ति में भी क्रमशः अन्तर आ जाता है।

(ग) डिफ्रेन्शियल—गेयर बॉक्स के कुछ दूरी पर या पीछे की तरफ डिफ्रेन्शियल लगा रहता है। गेयर बॉक्स की मेन शाफ्ट और डिफ्रेन्शियल का परस्पर सम्बंध ट्रांसमिशन गेयर तथा पी० टी० ओ० शाफ्ट द्वारा होता है (चित्र नं० ११० का १८ देखिये)। इसलिए गेयर लगाने पर इन्जन की चाल पी० टी० ओ० शाफ्ट द्वारा डिफ्रेन्शियल में पहुंच जाती है। डिफ्रेन्शियल गेयर व पी० टी० ओ० शाफ्ट का सम्बन्ध ९० डिग्री

का कोण बनाते हुए होता है । इसीलिए इसके द्वारा इन्जन की चाल (मरोड़) दो तरफा ६०+६०=१८० डिग्री के कोण पर दोनों पिछले पहियों तक पहुंच जाती है। डिफ्रेन्शियल गेयरों का परस्पर सम्बन्ध स्टार पिनियनों द्वारा होता है ताकि पिछले पहिए भी अलग-अलग गति पर घूम सकें जिससे ट्रैक्टर मोड़ने में मदद मिलती हैं, क्योंकि जिस समय ट्रैक्टर को मोड़ पर मोड़ा जाता है तो बाहर की तरफ वाले पहिए को अन्दर की तरफ वाले पहिए से ज्यादा चक्कर लगाने पड़ते हैं। इसके अतिरिक्त आप देखेंगे कि यदि ट्रैक्टर का एक पहिया जमीन में धंस जाय तो दूसरा पहिया उसी जगह पर घूमने लगता है। ऐसी दशा में डिफ्रेन्शियल को लॉक करने की आवश्यकता होती है ताकि दोनों पहिए पूरी ताकत से एक ही दिशा में घूमकर फंसे हुए ट्रैक्टर को बाहर निकाल दें। किन्तु ध्यान रखने की बात यह है कि फंसे हुए ट्रैक्टर को निकाल लेने के तुरन्त बाद डिफ्रेन्शियल लॉकर को हटा देना चाहिए। ट्रैक्टर को मोड़ पर मोड़ते समय तो डिफ्रेन्शियल को भूलकर भी लॉक नहीं करना चाहिए । ऐसा करने से डिफ्रेन्शियल गेयर टूटने का भय रहता है । (बाकी आगे ट्रांसमिशन सिस्टम में देखिये) ।

लोड के अनुसार गेयरों का प्रयोग

अधिकतर ट्रैक्टरों में पांच गेयर ट्रैक्टर को आगे चलाने के लिए और एक गेयर पीछे की तरफ चलाने के लिए उपलब्ध होता है। मेन गेयर बॉक्स के अतिरिक्त एक लोरेसिया गेयर बॉक्स भी लगा रहता है। यदि लोरेसिया गेयर के साथ मेन गेयर लगाये जाएं तो इनकी संख्या दुगुनी हो जाती है, यानी लोरेसिया गेयर के साथ प्रत्येक गेयर की चाल आधी व खिचाव दुगुना हो जाता है। अब देखना यह है कि किस गेयर का प्रयोग कैसी दशा में करना चाहिए। वास्तव में खेत की साधारण जुताई करने के लिए पहले या दूसरे गेयर का प्रयोग किया जाता है। यदि लोरेसिया गेयर लगा हुआ हो तो यह काम चौथा या पांचवां गेयर लगाकर भी हो सकता है। कतार में उपकरणों द्वारा खेत की बुवाई (बीज बोना) साधारणतया तीसरा गेयर लगाकर की जाती है। किन्तु इस गेयर में ट्रैक्टर की गति अधिक हो जाती है और खिचाव की शक्ति कम होती है इसलिए सावधानी की आवश्यकता है। साधारणतः खेत में तीसरे गेयर का प्रयोग तभी करना चाहिए जबकि हैरो-डिस्क का चलाना या लगातार जुताई करनी हो। यदि जमीन सख्त हो या गहरी जुताई व बुवाई करनी हो तो उस समय इस गेयर में इन्जन बैठने लगता है। ऐसी दशा में दूसरा गेयर लगा लेना चाहिए । इस विवरण से ज्ञात होता है कि तीसरा गेयर कितना कमजोर होता है। वास्तव में हल चलाने के लिए लाइन में बीज बोने के लिए तथा फसल काटने के लिए पहले या दूसरे गेयर का ही प्रयोग करना चाहिए। बन्जर भूमि या सख्त भूमि की जुताई करने के लिए पहले गेयर या लोरेसिया के साथ दूसरे गेयर का प्रयोग करना चाहिए। इस प्रकार की जुताई करते समय एक्सीलरेटर को पूरा पीछे खींचकर रखना चाहिए। खेत में काम करते समय या ट्रैक्टर चलाते समय इन्स्ट्रुमेंट पैनल पर बराबर ध्यान देते रहना चाहिए और देखते रहना चाहिए कि तमाम यन्त्र कार्य कर रहे हैं या नहीं।

खासकर इन्जन के अन्दर चाल करने वाले पुर्जों में ऑयल का दौरा तथा इन्जन के अन्दर भरा हुआ इन्जन ऑयल का तापमान ध्यान में रखना अधिक आवश्यक है क्योंकि इन्जन की जिन्दगी इसी पर निर्भर है।

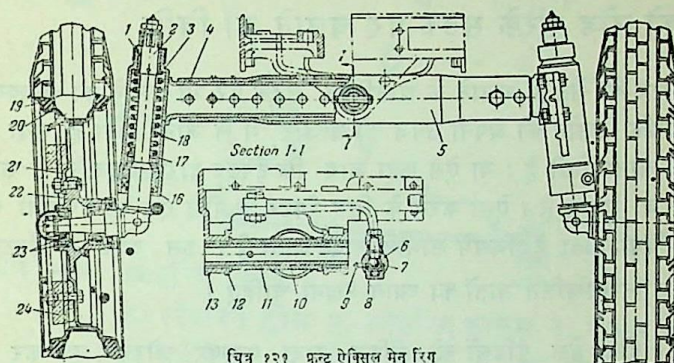
यदि पांच मिनट भी तेल के दौरे के बिना इन्जन चले तो इसके सब पुर्जे नष्ट हो जायेंगे। जिस समय गरम दशा में फुल लोड पर इन्जन चल रहा हो, उस दशा में ऑयल प्रैशर गेज की सुई १.७ से २.५ के बीच होनी चाहिए, यानी १.७ से २.५ किलोग्राम प्रति घन मीटर होना चाहिए। इस दशा में ऑयल गेज की सुई ७०°C से ८०°C के बीच में होनी चाहिए, यानी ऑयल गेज को ७० डिग्री सेन्टीग्रेड से ८० डिग्री सेन्टीग्रेड बतलाना चाहिए। ऑयल टैम्प्रेचर को किसी भी दशा में ९० डिग्री सेन्टीग्रेड से ज्यादा नहीं बढ़ने देना चाहिए और ऑयल प्रैशर को १ किलोग्राम प्रति घन मीटर से कम नहीं होने देना चाहिए। यदि ये खराबियां नजर आयें तो ट्रैक्टर रोककर इन्जन को फौरन बन्द कर देना चाहिए और दोबारा इन्जन स्टार्ट नहीं करना चाहिए जब तक इसका कारण मालूम न हो जाय और यह खराबी ठीक न की जाय।

सुबह के समय ठण्डी दशा में इन्जन स्टार्ट करते समय ऑयल ठण्डा व गाढ़ा होने के कारण ऑयल का प्रैशर ४ किलोग्राम प्रति घन मीटर तक पहुंच जाता है जो कि ऑयल गरम होने पर आहिस्ता-आहिस्ता २.० तथा १.७ तक पहुंच जाता है।

वाटर टैम्प्रेचर गेज की सुई ९५ डिग्री सेन्टीग्रेड से ज्यादा नहीं होनी चाहिए। फ्यूअल का प्रैशर .२ व .९ किलोग्राम प्रति घन मीटर होना चाहिए। ट्रैक्टर की चलती दशा में हाइड्रोलिक टैंक का तापमान ५० डिग्री सेन्टीग्रेड से ज्यादा नहीं होना चाहिए।

स्टेयरिंग का प्रयोग

छोटे ट्रैक्टरों में भी मोटरकारों की तरह स्टेयरिंग लिंकेज (चित्र १२२) लगा होता है, किन्तु ट्रैक्टर के स्टेयरिंग को प्रयोग करने की विधि में अन्तर है क्योंकि ट्रैक्टर को अधिकतर छोटी जगह पर तीखे मोड़ लेकर मोड़ने की आवश्यकता होती है। इसलिए स्टेयरिंग की कटिंग को सरल बनाने के लिए ब्रेक का प्रयोग किया जाता है। ट्रैक्टर में एक के बजाय दो फुट पैडिल लगे रहते हैं। दायें तरफ वाले पैडिल का सम्बन्ध पिछले दायें पहिए से और बायें पैडिल का सम्बन्ध पिछले बाएं पहिए के साथ रहता है। ट्रैक्टर को दाहिने तरफ मोड़ते समय स्टेयरिंग व्हील काटते हुए दाहिना पैडिल दबाना पड़ता है जिससे कि पिछला दाहिना पहिया रुककर अपनी ही जगह पर घूमे और बायां पहिया घूमकर उसी के बराबर आ जाय। अगले पहिए स्टेयरिंग व्हील घुमाने से घूम जाते हैं। यही क्रिया बाएं दिशा में मोड़ते समय भी करनी पड़ती है। आवश्यकतानुसार ट्रैक्टर घूम जाने के बाद फौरन पैडिल छोड़ दिया जाता है। यदि पैडिल

दवाए बिना ही स्टेयरिंग व्हील घुमाकर मोड़ मोड़ा जाय तो लम्बा चक्कर लेना पड़ेगा क्योंकि अन्दर की तरफ वाले पहिए को भी थोड़ा-बहुत चलना अवश्य पड़ेगा, भले ही बाहर वाले पहिए को लम्बा चक्कर लगाना पड़े।

चित्र १२१ फ्रन्ट ऐक्सिल मेन रिंग

ट्रैक्टर को एक दम रोकना हो तो गेयर न्यूट्रल करके दोनों ब्रेक पैडलों को एक साथ बराबर ताकत से दबाना पड़ेगा। सड़क पर चलते समय यह क्रिया काम नहीं देती है; बल्कि सड़क पर जाने से पहले दोनों ब्रेक पैडिलों को ब्रैकिट द्वारा परस्पर जकड़ देना पड़ता है। ताकि एक पैडिल दबाने पर दोनों एक साथ दबें। ऐसी दशा में स्टेयरिंग काटने या मोड़ मोड़ने के लिए ब्रेक पैडिलों का प्रयोग नहीं किया जा सकता है; बल्कि सड़क पर चलते समय ट्रैक्टर को भी मोटर गाड़ी की ही तरह स्टेयरिंग व्हील घुमा कर मोड़ा जाता है।

डिफ्रेन्शियल लॉकर का प्रयोग

वास्तव में ट्रैक्टर के पिछले दोनों पहियों का सीधा सम्बन्ध न होकर ये एक दूसरे से आजाद रहते हैं क्योंकि दोनों डिफ्रेन्शियल पिनियनों के बीच में स्टार पिनि-यन रहता है जिसके साथ दोनों ऐक्सलों का सम्बन्ध रहता है, किन्तु उनको एक दूसरे के विपरीत भी घूमने दिया जाता है। यदि पिछले ऐक्सल पर जैक लगा कर दोनों पहियों को जमीन से ऊपर उठाने के बाद हाथ से एक पहिया घुमाया जाय तो दूसरा पहिया उसके विपरीत घूमेगा।

यही कारण है कि यदि ट्रैक्टर का एक पहिया जमीन पर धंस जाय तो दूसरा पहिया केवल इंजन की चाल से घूमता रहता है। ऐसी दशा में फंसे हुए पहिये को घुमाने के लिए घूमते हुए पहिये के साथ सीधा सम्बन्ध जोड़ देना पड़ता है ताकि घंसा हुआ पहिया बाहर निकल जाय। इस प्रबन्ध के लिए ट्रैक्टर में एक डिफ्रेन्शियल लॉकर पैडिल लगा होता है। फंसे हुए पहिये को निकालने के लिए डिफ्रेन्शियल लॉकर पैडिल को दबाकर दोनों पहियों का सीधा सम्बन्ध जोड़कर लोरेसिया के साथ पहला गेयर लगा कर निकालना चाहिए।

धंसे हुए ट्रैक्टर को निकल जाने के बाद फौरन लॉकर पैडिल को छोड़ देना चाहिए। धसे हुए ट्रैक्टर को निकालते समय अगले पहिये बिल्कुल सीधी दशा में होने चाहिएं। लाकर दबाकर भूल से भी ट्रैक्टर को नहीं मोडना चाहिए।

ट्रैक्टर को लोड करके सड़क पर चलाने की विधि

ट्रैक्टर को खेत में चलाने के अतिरिक्त सड़क पर भी चलाने की आवश्यकता होती है क्योंकि किसान को अपनी उपज को बाजार में ले जाना होता है तथा खाद इत्यादि भी लानी होती है। या ऐसे कहा जाय कि ट्रैक्टर द्वारा मोटर गाड़ी का भी कार्य लिया जा सकता है। ऐसा करने के लिए ट्रैक्टर के पीछे एक चार पहियों वाला ठेला जोड़ दिया जाता है जिसमें सामान लादा जाता है। इस दशा में ट्रैक्टर को चलाते समय निम्नखिलित बातों का ध्यान रखना चाहिए।

(i) दोनों ब्रेक पैडिलों को ब्रैकिट द्वारा परस्पर जोड़कर एक कर देना चाहिए और इनका प्रयोग स्टेयरिंग काटने के लिए न करें; बल्कि चलते ट्रैक्टर को रोकने के लिए करें।

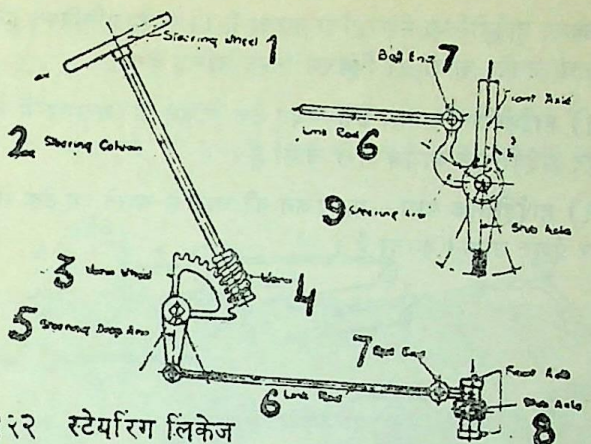
(ii) हाईड्रोलिक गेयर को डिसइंगेज कर देना चाहिए क्योंकि ऐसी दशा में हाईड्रोलिक शक्ति का कोई विशेष प्रयोग नहीं रहता है केवल आयल गर्म करना है।

(iii) ट्रैक्टर पर ठेले को भली प्रकार जोड़ लेना चाहिए ताकि रास्ते में निकल कर खतरे का कारण न बन जाय। ट्रैक्टर के पहियों में तथा ठेले के पहियों में हवा का दबाव सही होना चाहिए।

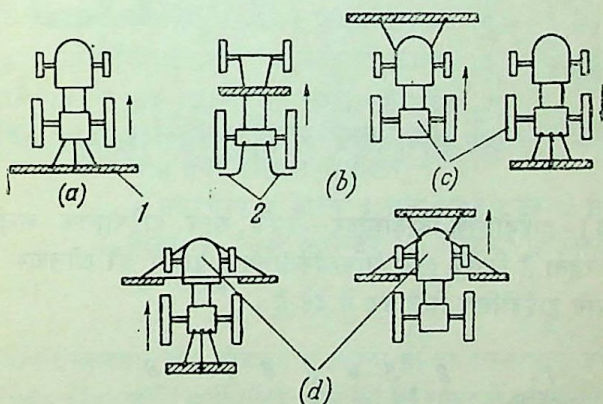
(iv) ट्रैक्टर को पहले या दूसरे गेयर में उठाना चाहिए। तत्पश्चात क्रमशः तीसरा, चौथा तथा पाँचवा गेयर लगा कर चलाना चाहिए।

(v) ट्रैक्टर को मोड़ पर आहिस्ता व लम्बा मोड़ लेकर मोड़ना चाहिए ताकि ठेला उलट न जाय।

(vi) यदि आवश्यकता न हो तो ढलवान सड़क पर खड़ा करके नहीं छोड़ना चाहिए। यदि ऐसा करना पड़े तो ब्रेक पैडलों को लाकर द्वारा लोक किया जाना चाहिये। इसके अतिरिक्त कई ट्रैक्टर में मोटर गाड़ियों की ही तरह हैण्ड ब्रेक लगा होता है।

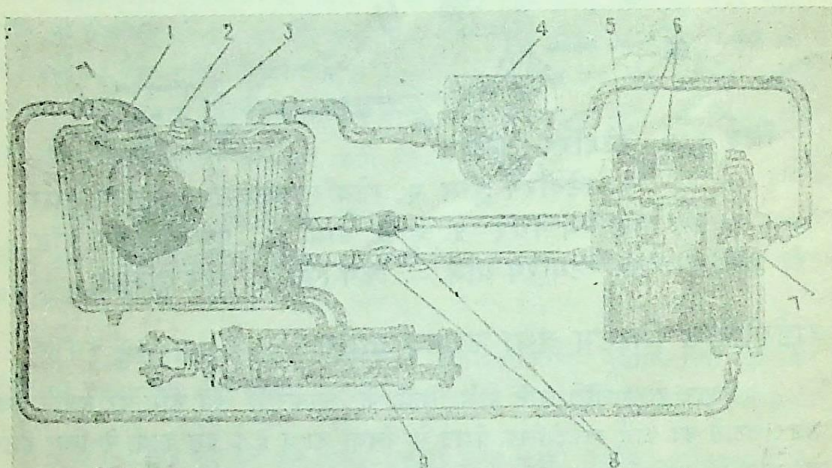
(vii) यदि खेती के उपकरणों को साथ लेकर चलना हो तो हाईड्रोलिक पम्प को इंगेज कर लेना चाहिए ताकि हाईड्रोलिक प्रैशर द्वारा उपकरणों को ऊँचा उठा कर ले जाया जा सके। ऐसी दशा में ट्रैक्टर चालू करने से पहले जुड़े हुए उपकरणों को भली प्रकार देख लेना चाहिए और दो-तीन बार उनको ऊपर उठाकर, नीचे बिठाकर तथा बीच में रोककर देख लेना चाहिए।

चित्र १२२ स्टेयरिंग लिंकेज
१. स्टेयरिंग व्हील २. स्टेयरिंग कालम ३. सैक्टर गेअर
४. वर्म गेअर ५. ड्राफ्ट आर्म ६. पुल एण्ड पुश रॉड
७. स्टेयरिंग आर्म ८. किंग पिन ९. स्टप ऐक्सिल

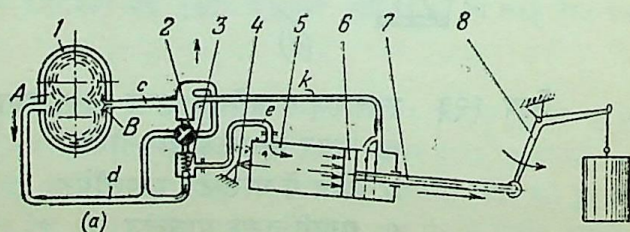
हाईड्रोलिक सिस्टम तथा उसका प्रयोग

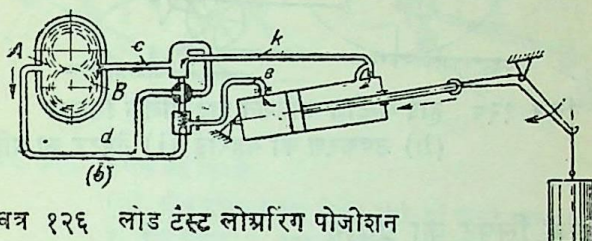
ट्रैक्टर द्वारा खींचे जाने वाले खेती के उपकरणों को भूमि पर डूबाने तथा ऊपर उठाने का कार्य हाईड्रोलिक प्रैशर से लिया जाता है। इस कार्य के लिए इंजन के बगल में दाहिनी तरफ एक हाईड्रोलिक पम्प लगा रहता है। जोकि इंजन की

चित्र १२३ उपकरण सम्बन्धित करने का तरीका
a. रियर माउन्टेड इम्पलीमेंट
b. बीच में माउन्टेड इम्पलीमेंट
c. अगली तरफ माउन्टेड
d. कॉम्बीनेशन ढंग

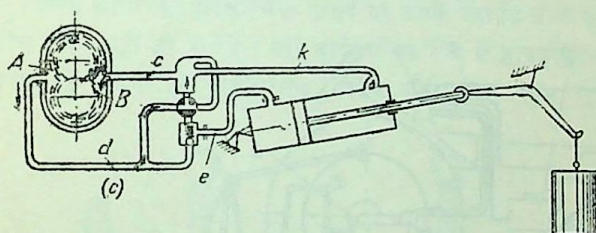
चाल से चलकर हाईड्रोलिक प्रैशर पैदा करता है। इसके अतिरिक्त इस सिस्टम के मुख्य भाग तथा उनका कार्यों का विवरण निम्नलिखित है।

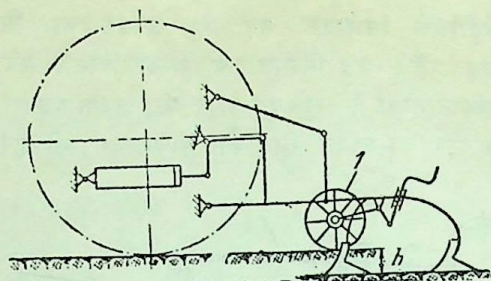
(१) हाईड्रोलिक आयल टैंक—यह टैंक इंजन के बराबर में लगा रहता है जिसके अन्दर हाईड्रोलिक आयल भरा जाता है।

(२) हाईड्रोलिक पम्प—यह इंजन की चाल से चलते हुए टैंक से आयल अपने में खींच कर प्रैशर उत्पन्न करता है।

चित्र १२४ हाईड्रॉलिक डिस्ट्रीब्यूटर
१. सप्लाई वाल्व (आयल टैंक) २. आयल टैंक फिल्टर ३. आयल डिस्ट्रीब्यूटर ४. आयल पम्प ५. सिलेण्डर ६. सप्लाई वाल्व ७. पाइप वाल्व ८. आयल पाइप सैट आफ वाल्व ९. हाईड्रॉलिक सिलेण्डर

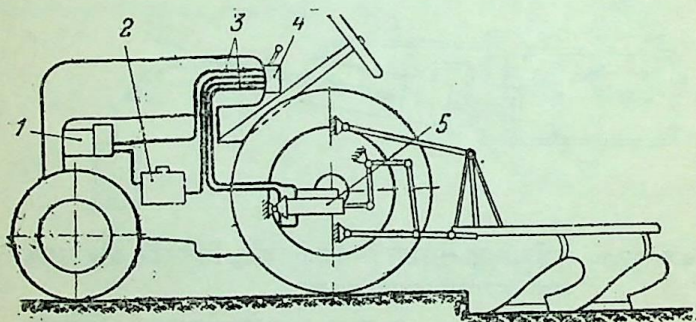
(३) हाईड्रोलिक डिस्ट्रीब्यूटर—इसके साथ हाईड्रोलिक कन्ट्रोल लीवरों का सम्बन्ध रहता है जिसके द्वारा आवश्यकतानुसार वाल्वों को खोलकर हाईड्रोलिक प्रैशर को आगे हाईड्रोलिक सिलैन्डर में देते हैं।

चित्र १२५ हाईड्रॉलिक सिलेण्डर का कार्य लाइट पोजीशन

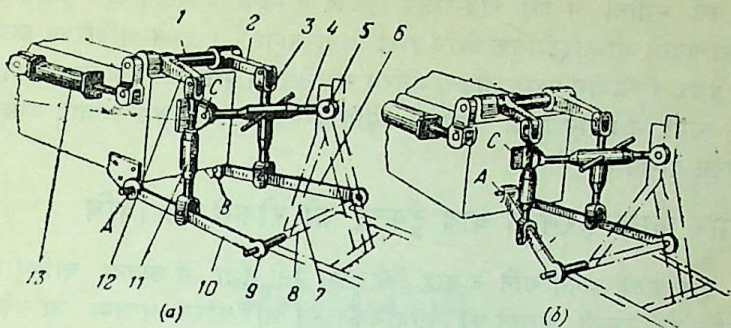
(४) **हाईड्रोलिक सिलैन्डर**—यह एक प्रकार का सिलैन्डर है जिसके अन्दर एक पिस्टन रहता है। जब सिलैन्डर के अन्दर पिस्टन की अगली तरफ से हाईड्रोलिक प्रैशर प्रविष्ट होता है तो वह ऊपर की तरफ दबता है जोकि अपने द्वारा खेती के उपकरणों की प्रधान लिंक को नीचे-ऊपर की हरकत दिलाता है।

चित्र १२६ लोड टैस्ट लोअरिंग पोजीशन

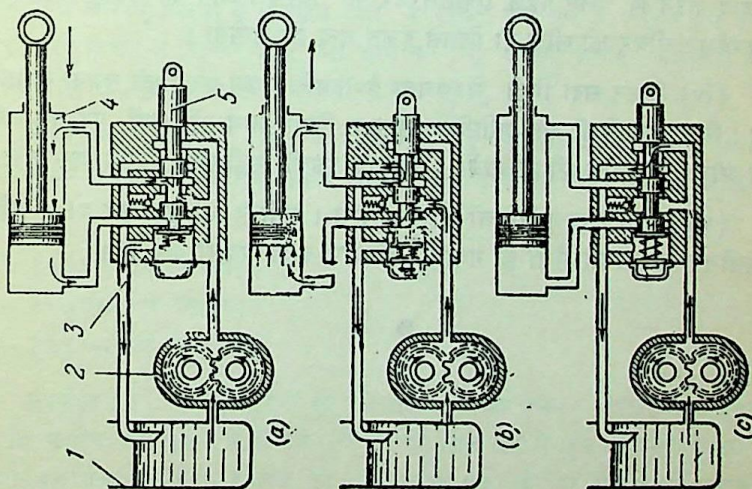
कन्ट्रोल वाल्व के साथ हाईड्रोलिक कन्ट्रोल लीवरों का सम्बन्ध रहता है। प्रत्येक ट्रैक्टर पर लीवर की तीन या चार अवस्थाएं होती हैं ताकि जितना प्रैशर खोलना हो या पिस्टन की जितनी हरकत करानी हो उतना करा सकें या यूं कहा जाय कि लीवरों की सहायता से हम हाईड्रोलिक प्रैशर पर नियंत्रण रख सकते हैं।

चित्र १२७ हाईड्रॉलिक सिस्टम सिंगल ऐक्शन सिलेण्डर और उसके भाग तथा नॉरमल पोजीशन
१. गेयरपम्प १. वाल्व ३. नॉन रिटर्न वाल्व ४. सिलेण्डर पिवट ५. लिफ्ट सिलेन्डर ६. पिस्टन ७. पिस्टन रिंग ८. लिकेज

यदि उपकरणों को जोड़कर ले जाना हो तो इंजन चालू करके हाईड्रोलिक पम्प का गेयर इंगेज करके हाईड्रोलिक पम्प को चालू कर लेना चाहिए। ऐसा करने के लिए लीवर को अगले खाँचे में डालना पड़ता है ताकि पम्प इंजन द्वारा चलकर हाईड्रोलिक प्रैशर उत्पन्न करे। तत्पश्चात् लौगी चीरीनल लिंक पर २०० से ३०० किलोग्राम भार डालकर इंजन को धीरे-धीरे दौड़ाते हुए १०-१५ मिनट तक चलाना चाहिए; बाद में इंजन को कुछ समय तेज गति पर चलते हुए, मौनटैन को धीरे-धीरे नीचे-ऊपर करते हुए भली-प्रकार जांच कर लेना चाहिए कि हाईड्रोलिक पिस्टन सही काम करता है या नहीं।

चित्र १२८ हाई कन्ट्रोल ऑप्रेशन हाईड्रालिक सिस्टम
(h) उपकरण की गहराई (i) ट्रैक्टर का पहिया

हाईड्रोलिक लिफ्ट का प्रयोग

ड्राइविंग सीट के सामने इन्स्ट्रुमेन्ट पैनल पर जो तीन लीवर लगे होते हैं उनमें से सबसे बाएं तरफ वाले लीवर को नीचे की तरफ दबाने से इम्पलीमेन्ट जमीन से ऊपर उठता है और इसी लीवर को ऊपर उठाया जाय तो इम्पलीमेन्ट नीचे की तरफ दबता है, यानी भूमि में गड़ता है। उपकरण अवश्यकतानुसार उठ या बैठ जाने पर लीवर स्वयं ही न्यूट्रल हो जाता है।

चित्र १२९ मल्टीपल हाईड्रॉलिक सिस्टम का डबल प्लाउ
१. हाईड्रॉलिक पम्प २. आयल रिजरवर ३. आयल्ड लाइन ४. कन्ट्रोल बाल्व ५. लिफ्ट सिलेण्डर

यदि किसी कारणवश यह सैटिंग खराब हो जाने के कारण या कोई और विशेष कारणवश हाइड्रोलिक प्रैशर पर से कन्ट्रोल हट जाने के कारण पिस्टन अपना स्ट्रोक पूरा करने की कोशिश करे तो उपकरण आवश्यकता से अधिक उठ सकते हैं या बैठ सकते हैं जो कि नुकसानदायक हैं। यदि उपकरणों को भूमि में गाड़ते समय हाइड्रोलिक सिलैन्डर का पिस्टन अपना स्ट्रोक पूरा कर ले तो ट्रैक्टर के पिछले पहिए जमीन से ऊपर उठ जाएंगे। इस दशा में ट्रैक्टर का पूरा भार हाइड्रोलिक पाईपों या सिस्टम पर पड़ जायेगा जिसके कारण हाईड्रोलिक पाईपों के फटने का भय

चित्र १३० हैचेस की किस्में
(a) तीन पाइंट वाला हिच (b) दो पाइंट वाला हिच
१. रैक शाफ्ट २. दाहना लिफ्ट आर्म ३. दाहने लिफ्ट का लिंक ४. टॉप लिंक ५. टाप लिंक पाइंट ६. दाहना पावर लिंक ७. इम्पलीमेंट मास्टर ८. लिंक पिन ९. लिफ्ट लोअर हिच पाइंट १०. लिफ्ट लोअर लिंक ११. बायां लिफ्ट लिंक १२. बायां लिफ्ट आर्म १३. लिफ्ट सिलिण्डर

हो जाता है। इसके अतिरिक्त हाइड्रोलिक पाइप या इसके ज्वाइंट लीक करते हों तो भी उपकरण नीचे ऊपर नहीं हो पायेंगे। यदि हाईड्रोलिक टैंक में हाइड्रोलिक तेल कम हो जाय या खराब हो जाय तो भी हाइड्रोलिक सिस्टम भली प्रकार काम नहीं दे पायेगा।

चित्र १३१ हाइड्रॉलिक सिस्टम डबल ऐक्शन पम्प
१. आयल रिजर्वर २. पम्प ३. कन्ट्रोल ४. लिफ्ट सिलेण्डर ५. स्पोल शाफ्ट (a) लिफ्ट पोजीशन

कई मशीनों में जैसे रोड-रोलर इत्यादि में स्टेयरिंग काटने या मशीन को घुमाने का प्रबन्ध भी हाइड्रोलिक प्रैशर द्वारा लिया जाता है। इसके अतिरिक्त हाइ-ड्रोलिक प्रैशर का प्रयोग पहाड़ तोड़ने, बोरिंग खोदने तथा पुल जोड़ने के लिए इत्यादि कई एक कामों में प्रयोग किया जाता है। आगे कम्प्रैशर रोड रोलर इत्यादि मशीनों का विवरण देखिये।

दिन भर काम करने के बाद ट्रैक्टर को रोकने की विधि

काम करके वापस आने के बाद ट्रैक्टर को ऐसी दशा में छोड़ना चाहिए कि जिस समय भी उसको चलाने की आवश्यकता हो तो फौरन चलाया जा सके। इसलिए ड्राईवर के लिए कुछ नियम बनाए गए हैं जिसमें से कुछ मुख्य बातें निम्न-लिखित हैं।

(i) ट्रैक्टर को उसके सही स्थान पर खड़ा करने से पहले कुछ दूरी पर रोक कर गेयर न्यूट्रल करके इन्जन स्टार्ट की हालत में छोड़कर नीचे उतरो और ट्रैक्टर के चारों ओर घूमते हुए पुर्जों पर नजर डालकर यह देखो कि कोई नट या वोल्ट ढीला नजर तो नहीं आता है और किसी स्थान पर से डीजल इंजन ऑयल तथा पानी लीक तो नहीं करता है।

(ii) इंजन को धीमी चाल में करके ध्यानपूर्वक इंजन की चाल को देखो और यह भी देखो कि उसमें से कोई हानिकारक आवाज तो नहीं आ रही है।

(iii) उपर्युक्त i और ii कार्य करने के बाद इंजन को बन्द कर दो। इंजन बन्द करने के लिए पहले एक्सीलरेटर को बिल्कुल आगे की तरफ करते हुए हाफ कम्प्रैशर लीवर को खींच दो जिससे इंजन बन्द हो जायेगा।

(iv) ट्रैक्टर सदा मिट्टी में चलता है इसलिए उस पर मिट्टी लगना स्वभा-विक है। किन्तु इस मिट्टी को प्रतिदिन साफ न किया जाय तो पुर्जों पर जंग लग जायेगा और पुर्जे खराब भी हो जायेंगे। इसलिए इसकी मिट्टी साफ करना जरूरी है।

(v) तमाम आयल लेविलों को चैक करो। कमी है तो पूरा कर दो। यदि एयर क्लीनर का आयल मैला हो गया हो तो साफ करके बदली कर दो।

: ८ :

मेनटीनेन्स

मशीनरी चाहे किसी भी प्रकार की क्यों न हो उसकी देखभाल (मेनटीनेन्स) करना अति ही आवश्यक है। इसी पर मशीन या यन्त्र की जिन्दगी निर्भर है। वास्तव में हर वस्तु की देखभाल करना आवश्यक हैं किन्तु मशीनरी की देखभाल एक निश्चित नियमानुसार की जाती है और यह नियम प्रत्येक मशीनरी का निर्माता (Maker) खुद ही निर्धारित करके एक अनुदेशार्थ पुस्तक के रूप में मशीन के साथ ही देता है। इस पुस्तक में यह दर्शाया हुआ रहता है कि किस पुर्जे का तेल कितने घन्टे या कितने मील चलने के बाद बदलना चाहिए। किस पुर्जे को कितने समय बाद साफ करना चाहिए। किस पुर्जे में किस नम्बर का तेल डालना चाहिए। कितने समय बाद टाप ओवर हॉलिंग, जनरल ओवर हॉलिंग करना चाहिए इत्यादि। इसके अतिरिक्त यह भी दर्शाया हुआ रहता है कि कल पुर्जों को किस प्रकार प्रयोग करना चाहिए जिससे वे सुरक्षित दशा में रहकर चल सकें। लेकिन हमें इसी आधार पर निर्भर न रहकर और भी कार्य करने हैं जोकि प्रत्येक मशीनरी की देखभाल करने के लिए विशेषज्ञों ने निर्धारित कर रखे हैं।

मेनटीनेन्स— वास्तव में प्रत्येक मशीनरी की देखभाल निम्न प्रकार समय-समय पर करनी पड़ती है क्योंकि अवधि अनुसार मशीनरी पर किए जाने वाले कार्य बांटे गये हैं।

(१) प्रतिदिन देखभाल
(२) तिमाही देखभाल
(३) वार्षिक देखभाल।

उपर्युक्त (१) तथा (२) तक की देखभाल निश्चित समय पर करने का तात्पर्य यह है कि मशीन तथा इंजन के प्रत्येक पुर्जे की देखभाल वर्ष में एक बार या निरधारित माईलेज तथा रनिंग पर अवश्य की जाय ताकि पुर्जों में पैदा होने वाली खराबी उनके खराब होने से पहले ही ज्ञात हो जाय और उसकी रोकथाम की जा सके। इसीलिए जिन पुर्जों में बहुत जल्दी खराबी पैदा होने की आशंका होती है उनको प्रतिदिन देखभाल में शामिल किया गया है। और जो कुछ देर में खराब हुआ करते हैं उनकी तिमाही में तथा देर में खराब होने वाने पुर्जों की देखभाल वर्ष में की जाती

है । इस प्रकार मशीनरी के पुर्जों को निश्चित अवधि से पहले खराब होने से बचाया जा सकता है ।

ओवरहॉलिंग—किसी विशेष एसेम्बली को खोलकर उसके खराब पुर्जों की मरम्मत करना तथा खराब पुर्जों के स्थान पर नये पुर्जों के लगाने के कार्य को ओवर-हॉलिंग का नाम दिया जाता है। जैसे—इन्जन ओवरहॉलिंग, ब्रेक ओवरहॉलिंग, ट्रान्स-मिशन ओवरहॉलिंग तथा इक्युपमेन्ट ओवरहॉलिंग इत्यादि ।

किये जाने वाले कार्यों के आधार पर ओवरहॉलिंग को भी निम्नलिखत दो भागों में बांटा जाता है ।

(क) टाप ओवरहॉलिंग (Top overhauling) ।

(ख) जनरल ओवरहॉलिंग (General overhauling)

टाप ओवरहॉलिंग में केवल मुख्य पुर्जों को खोलकर मरम्मत की जाती है और जनरल ओवरहॉलिंग में प्रत्येक पुर्जे को खोलकर उनकी अलग जांच की जाती है । मामूली खराब पुर्जों की मरम्मत तथा ज्यादा खराब पुर्जों के स्थान पर नये पुर्जे लगाये जाते हैं । किन्तु टॉप ओवरहॉलिंग व जनरल ओवरहॉलिंग किस ढंग से करवाई जाती है यह विवरण यहां पर देना सम्भव नहीं है । क्योंकि इस कार्य को समझने के लिए प्रत्येक पुर्जे का नाम, काम, लगाने का स्थान तथा उसमें खराबी पैदा होने का कारण की पूरी जानकारी होना अवश्यक है या यूं कहा जाय कि लगभग ऑटोमो-बाइल इन्जीनियरिंग का यह पूरा विषय है जिसके आधार पर यह पुस्तक लिखी गई है । इस प्रथम भाग में तो केवल परिचय मात्र मुख्य विवरण दिया जा रहा है ।

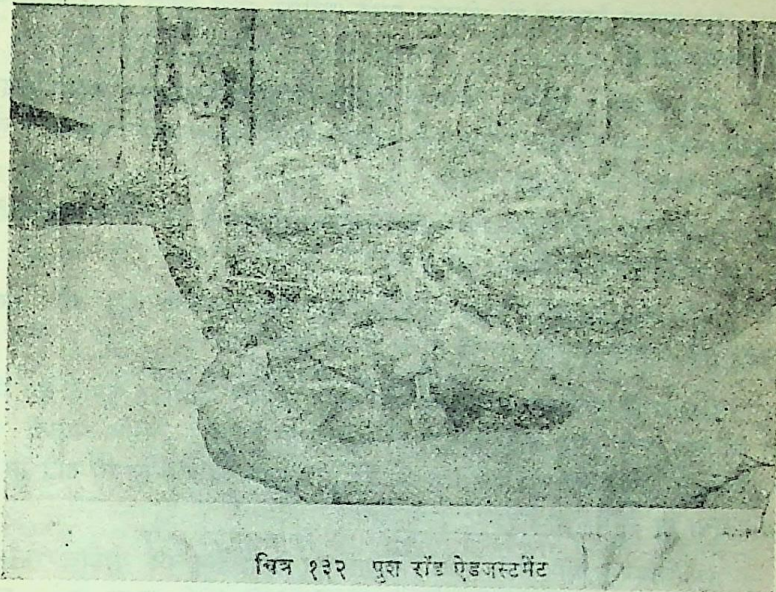
ट्रैक्टर की प्रतिदिन देखभाल

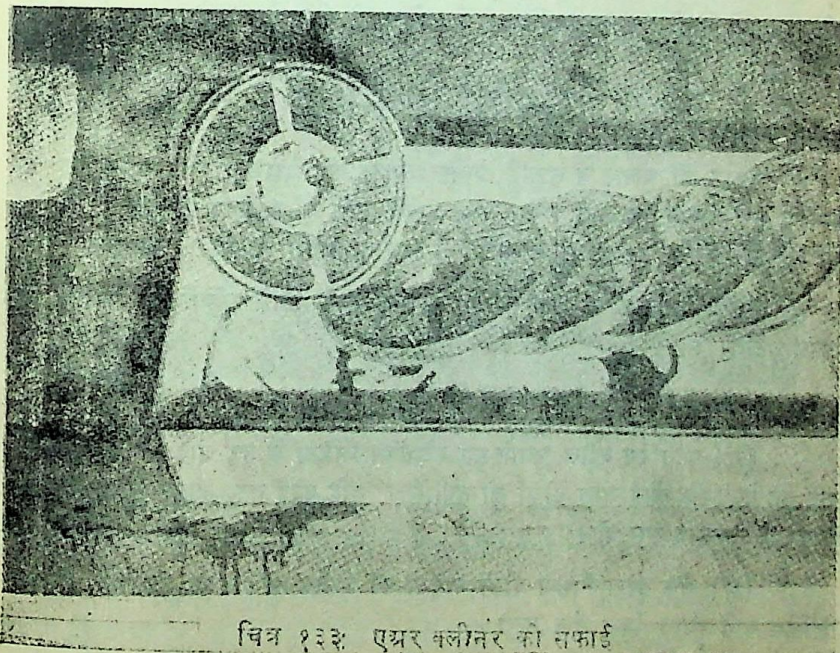
ट्रैक्टर की प्रतिदिन देखभाल के सम्बन्ध में पीछे इन्जन स्टार्ट करने व ट्रैक्टर चलाने की विधि के साथ बतलाया गया है, जैसे—ऑयल लेविल चैक करना, रेडियेटर का पानी पूरा करना, नट-बोल्ट कसना तथा सफाई करना इत्यादि ।

साप्ताहिक देखभाल—हर सप्ताह में नियमानुसार एक दिन मेन्टीनेन्स का नियुक्त कर लेना चाहिए । मेन्टीनेन्स के दिन ट्रैक्टर की बिल्कुल छुट्टी होनी चाहिए । पहले ट्रैक्टर को धोकर पानी से साफ कर लेना चाहिए ताकि किसी भाग पर मिट्टी नजर न आए । तत्पश्चात् निम्न प्रकार कार्य करना चाहिए—

(i) एअर क्लीनरों को खोलकर साफ करो । बाद में लेविल के बराबर ताजा मोबिल आयल भर दो । यदि पुराना तेल ज्यादा मैला न हो तो मिट्टी साफ करने के पश्चात् उसको भी भर सकते हो ।

(ii) डिप-स्टिक से इन्जन चेम्बर का मोबिल ऑयल निकालकर उसकी चिक-नाहट देखो । यदि उसकी चिकनाहट कम हो गई हो या ऑयल पतला हो गया हो तो उसको निकालकर नया ऑयल भर दो ।

(iii) ऑयल फिल्टर की जाली को निकालकर डीजल से साफ करने के बाद वापस लगा दो। इस सम्बन्ध में लुब्रीकेशन चार्ट की तरफ भी ध्यान देना चाहिए।

चित्र १३२ पुश रॉड ऐडजस्टमेंट

(iv) फ्यूग्रल टैंक का डीजल निकालकर टैंक को साफ कर लो क्योंकि इसके नीचे धूल बैठ जाती है जोकि फ्यूग्रल लाइन को जाम कर देती है और फिल्टर एलीमेंट

चित्र १३३ एअर क्लीनर की सफाई

को जल्दी खराब कर देती है। टैंक साफ करने के बाद डीजल को महीन जाली से छान कर भरना चाहिए।

(v) फ्यूग्रल फिल्टरों को खोलकर उनके एलीमेंट भली प्रकार साफ करने के बाद वापस लगा दो।

(vi) फ्यूग्रल लाइन साफ करने के बाद हैंड प्रिमिंग पम्प चलाकर फ्यूग्रल लाइन का एग्रर ब्लीडिंग कर दो। ध्यान रखना चाहिए कि फ्यूग्रल लाइन का ज्वाइंट ढीला न रहे जिससे वह हवा ले सके।

(vii) ट्रान्समिशन गेयर बॉक्स तथा डिफ्रेन्शियल का ग्रॉयल लेविल चैक करो, यदि कम हो तो गेयर ग्रॉयल भर दो।

(viii) स्पाईनर लेकर ट्रैक्टर के प्रत्येक नट, बोल्ट को चैक करो ग्रौर देखो कि कोई ढीला तो नहीं है।

(ix) ग्रगले व पिछले पहियों को जैक द्वारा उठाकर स्टेयरिंग घुमाते हुए यह देखो कि ऐसा करते समय कोई ग्रावाज तो नहीं ग्राती है ग्रौर पिछले पहियों को बारी-बारी से हाथ से घुमाकर यह देखो कि ब्रेक शू लगने की ग्रावाज तो नहीं ग्राती है यदि ऐसा हो तो ब्रेक शू ऐडजस्ट करने होंगे।

(x) डायनमो ग्रौर सैल्फ स्टार्टर के ग्रॉयलर में दो-तीन बूंद मोबिल ग्रॉयल डालना चाहिए तथा प्रत्येक चाल करने वाले जोड़ को जोकि नजर ग्रावें उनमें ग्रॉयल केन द्वारा मोबिल ग्रॉयल की बूंद डालो ग्रौर ट्रैक्टर में जितने भी ग्रीस निपिल लगे हैं उनमें ग्रीसगन द्वारा ग्रीस भरो। यदि कोई कम ग्रीस के लगे हुए हों तो उनमें ग्रौर हबकपों में ग्रीस भरना चाहिए। फैन बैल्ट की ढील चैक करो।

तिमाही देखभाल

ट्रैक्टर की धुलाई व सफाई प्रत्येक प्रकार की देखभाल में सम्मिलित हैं क्योंकि मैले ट्रैक्टर पर काम करना सम्भव नहीं होता है इसलिए तिमाही देखभाल भी सर्वप्रथम ट्रैक्टर की धुलाई व सफाई से ग्रारम्भ करनी चाहिए। तत्पश्चात्—

(क) ट्रैक्टर को समतल स्थान पर खड़ा करके ग्रगले पहियों को जमीन से ऊपर उठाग्रो।

(ख) ग्रगले पहियों की प्लेट चैक करो।

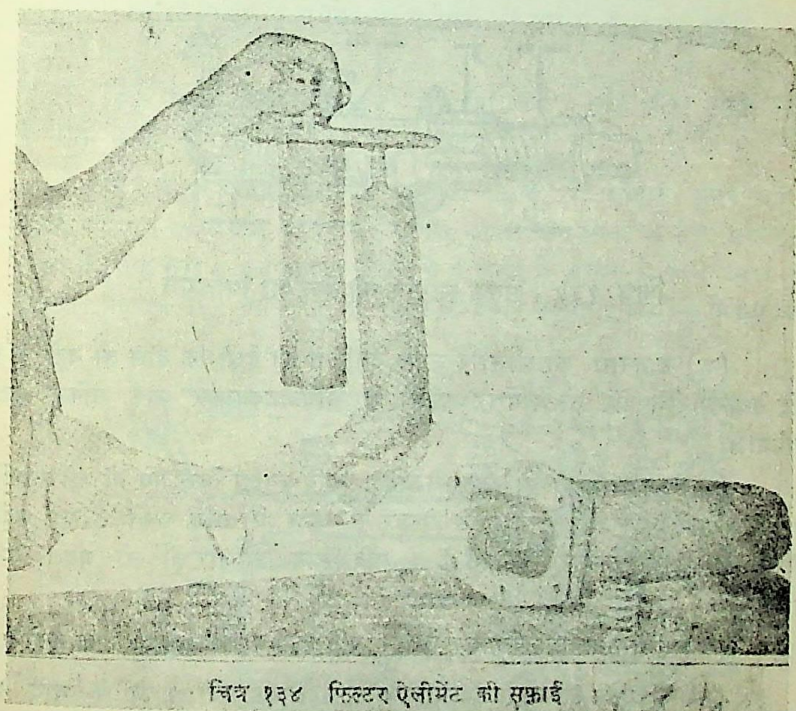
(ग) स्टेयरिंग व्हील घुमाते हुए स्टेयरिंग लिंकेज के हर जोड़ पर नजर मारकर यह देखो कि कोई जोड़ ढीला तो नहीं है। यदि कोई नट, बोल्ट ढीला हो तो ग्रावश्यकतानुसार कस दो।

(घ) जैक द्वारा पिछले दोनों पहियों को जमीन से ऊपर उठाकर निम्नलिखित बातें ध्यान देकर चैक करो—

(i) पहियों को उताकर ड्रम और हब को खोलकर देखना चाहिए। यदि हाथ से पहिया घुमाते हुए कोई नुक्स नजर आये तो बेयरिंग इत्यादि पुर्जों की देखभाल कीजिये ।

(ii) भली प्रकार सफाई व देखभाल के बाद रिम और हब को फिट कर देना चाहिए।

(iii) पिछले टायरों में भली प्रकार देखो कि कोई कटाव तो नहीं लगा हुआ है। यदि टायर ८० प्रतिशत घिस गए हों तो उनको रिसोलिंग करवा लेना चाहिए। याद रखिए जिस टायर में कट लगा हो, यानी उस जगह कानवेज कटकर छेद हो गया हो तो रिसोलिंग कराने पर भी पूरा लाभ नहीं उठाया जा सकता है।

(iv) ट्रान्समिशन गेयर तथा डिफ्रेन्शियल गेयर का ऑयल चैक करो। यदि मैला हो तो बदली कर दो। यदि बदली करना है तो पुराना ऑयल निकालकर डीजल द्वारा चैम्बर को साफ कर लेना चाहिए ।

चित्र १३८ फिल्टर एलीमेंट की सफ़ाई

फ्यूअल सिस्टम——तिमाही देखभाल के समय फ्यूअल सप्लाई सिस्टम की पूरी देखभाल करनी चाहिए जिसमें से कुछ मुख्य बातें नीचे दी जा रही हैं—

(क) फ्यूअल टैंक को खोलकर बाहर निकालो और उसको डीजल द्वारा भली प्रकार धोना चाहिए ताकि उसके अन्दर कोई मिट्टी के कण न रह जायें।

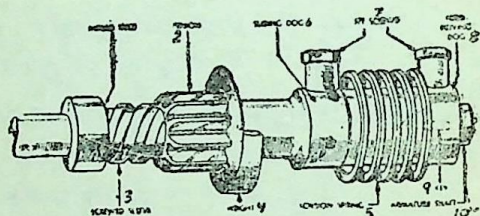
(ख) पम्प व फिल्टर पर से फ्यूअल पाइपों को खोलकर उनमें हाइड्रोलिक प्रैशर डालकर साफ करो।

(ग) पैट्रोल टैंक को खोलकर साफ करना चाहिए।

(घ) कारबूरेटर को खोलकर साफ करना चाहिए जोकि स्टार्टिंग इन्जन पर लगा होता है। मैग्नेट के कन्ट्रोल ब्रेकर पाइपों को साफ करना चाहिए और उनके मध्य का फासला सही करना चाहिए।

(ङ) स्पार्क प्लगों को खोलकर साफ करना चाहिए और उनका गैप सही होना चाहिए।

(च) सैल्फ स्टार्टर को खोलकर उसके बैन्डेक्स गेयर को साफ करो।

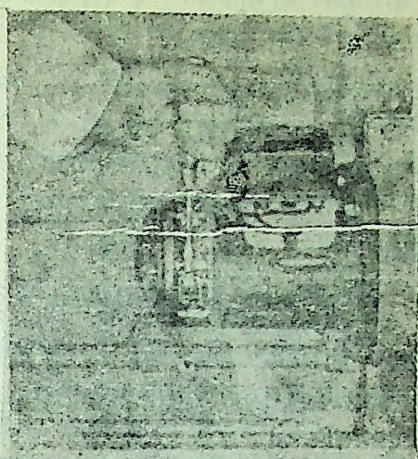
(छ) मैटल ब्रुशों को चैक करो कि ज्यादा तो नहीं घिस गये हैं और वह अपने होल्डर में आसानी से चाल करते हैं या नहीं तथा उनके स्प्रिंग कमजोर तो नहीं पड़ गये। कम्यूटेटर को साफ कर दो।

चित्र १३५ सैल्फ स्टार्टर की बैन्डैक्स पिनियन

(ज) डायनमो को खोलकर उसके बेयरिंगों को देखो कि ढीले तो नहीं हैं। यदि बेयरिंग ढीले होंगे तो आर्मेचर फील्ड के साथ टकराकर शार्ट सर्किट कट जायेगा।

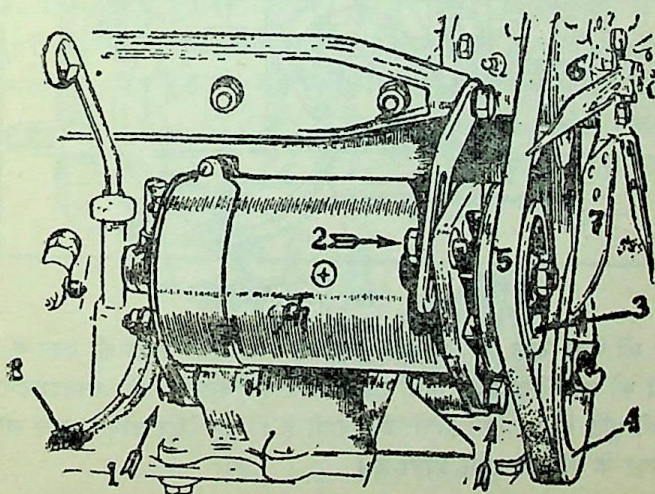
(झ) कार्बन ब्रासों को चैक कीजिये। यदि ज्यादा घिस गये हों तो बदली कर दो। देखो कि कार्बन ब्रास अपने होल्डर के अन्दर ही चाल करते हैं या नहीं और इनके स्प्रिंग कमजोर तो नहीं हैं। यदि स्प्रिंग कमजोर हों तो बदल देने चाहिए।

(ञ) तमाम बत्तियां जलाकर देखो। यदि कोई खराबी हो तो ठीक करो।

(ट) रेडिएटर का पानी निकालकर उसमें ताजा पानी भरने के बाद ५ मिनट इन्जन स्टार्ट करके गरम कर लो। तत्पश्चात् रेडिएटर का पानी फिर से निकाल कर देखो। इस दशा में भी रेडिएटर से गन्दा जंग लगा पानी निकलता है तो समझो कि वाटर जैकिटों में काफी जंग जमा है। ऐसी दशा में कूलिंग सिस्टम की सफाई कराना जरूरी है।

(ठ) फैन बैल्ट की ढील चैक करो। यदि ढीला हो तो सही कर लो।

चित्र १३६ डायनेमो कॉम्यूटेटर की सफाई व स्प्रिंग टैस्ट

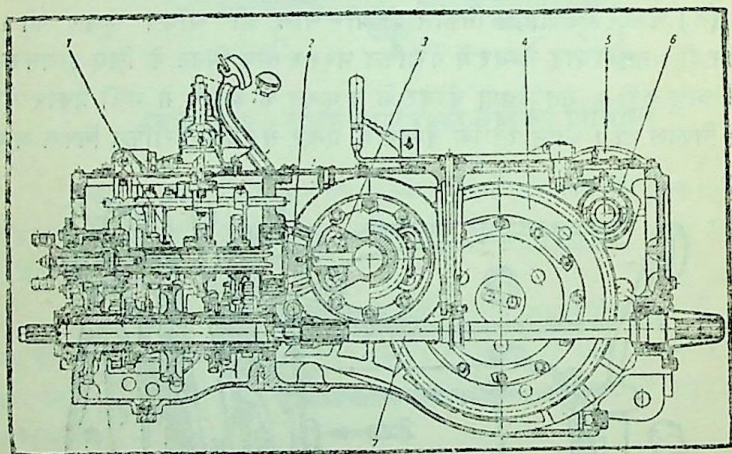
(ड) वाटर पम्प स्पिन्डिल की प्लेट चैक करो और उसके निपिल में ग्रीस भरो।

(ढ) चैम्बर का ऑयल निकाल दो और साथ ही ऑयल कूलर को भी खाली कर दो। तत्पश्चात् चैम्बर में पैराफिन भरकर तीन मिनट के लिए इन्जन स्लो-रनिंग में चालू करो। तत्पश्चात् चैम्बर के व कूलर के अन्दर से भली प्रकार पैराफिन को निकाल दो। ध्यान रहे कि चैम्बर के अन्दर से तमाम पैराफिन निकल जाय।

चित्र १३७ फैन बैल्ट ऐडजस्टमेंट

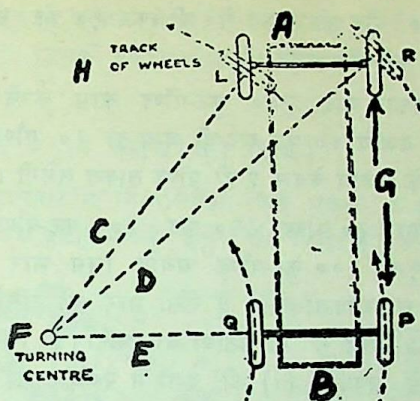
चैम्बर और कूलर को साफ करने के बाद उनके अन्दर लेविल के बराबर ताजा मोबिल ऑयल भर देना चाहिए।

नोट—वार्षिक देखभाल आगे ओवर हॉलिंग के पाठ में दिया जा रहा है। इस पाठ में बतलाये गए कार्य भी साधारण व्यक्ति के लिए हैं जोकि केवल संक्षिप्त विवरण जानते हैं। यह विवरण केवल उदाहरण मात्र दिया गया है। इस प्रथम खण्ड में दिये हुए विवरण केवल परिचय मात्र हैं ताकि आगे ऑटोमोबाइल थ्योरी समझने में सरलता हो।

ट्रांसमिशन

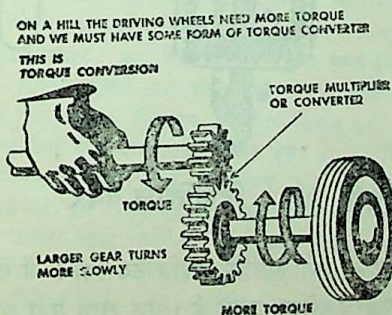
यह आवश्यक है कि भार सहित कोई भी इन्जन चालू नहीं किया जा सकता है। यदि ऐसा किया जाय तो (भार वाला भाग) झटका लेगा, जिसका परिणाम यह होगा कि कोई न कोई पुर्जा अवश्य टूटेगा क्योंकि इन्जन की गति लगभग २००० चक्कर प्रति मिनट की होती है। इस प्रकार झटका लगने के कारण इन्जन भी अपनी गति नहीं पकड़ पायेगा। इन्जन की रफ्तार बंध जाने के बाद ही उस पर भार देना उचित है। इस प्रबन्ध के लिए इन्जन क्रैंकशाफ्ट व चेंज-स्पीड-गेयर बॉक्स के बीच में एक पुर्जा लगाया जाता है जिसको क्लच कहते हैं। इस क्लच की सहायता से इन्जन पर धीरे-धीरे ट्रैक्टर या गाड़ी का भार दिया जाता है और खड़ी गाड़ी की दशा में

चित्र १३८ ट्रैक्टर गेयर एसेम्बली

भी इन्जन को चालू रखा जा सकता है। इसके अतिरिक्त सड़क की दशा के अनुसार मोटरगाड़ी को कभी तेज और कभी हल्की गति पर चलाने की आवश्यकता होती है। इसकी पूर्ति गेयर बॉक्स द्वारा की जाती है। यह गेयर बॉक्स क्लच और ट्रांसमिशन शाफ्ट के बीच में लगा होता है।

जब ट्रैक्टर या मोटर गाड़ी को किसी मोड़ पर मोड़ा जाता है तो स्पष्ट है कि जिस तरफ को मोड़ना है उस तरफ के पहिए को आहिस्ता से घुमाना पड़ेगा क्योंकि

चित्र १३९ _ ह्वील एलाइनमेंट और टर्निंग सेन्टर,

उसको कम फासला तै करना होता है। यदि अगले पहियों की ही तरह पिछले पहियों को भी एक ही धुरे (ऐक्सिल) पर लगाया हुआ होगा तो ऐक्सिल टूट जायेगा या पहिया अधिक घिसेगा। इस कमी को पूरा करने के लिए डिफ्रेन्शियल का प्रबन्ध किया गया है। इस प्रकार प्रत्येक पुर्जे को किसी विशेष उद्देश्य की पूर्ति के लिए लगाया गया है जिनका विवरण आगे दिया जा रहा है। ट्रांसमिशन सिस्टम के पुर्जों का पारस्परिक सम्बन्ध चित्र नं० ११३ में दिखाया गया है।

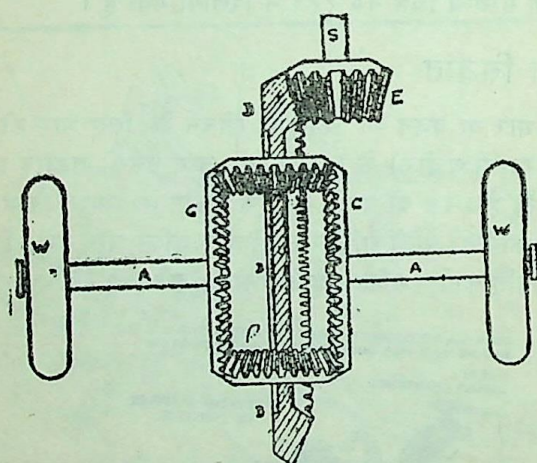
ट्रांसमिशन का सिद्धांत

किसी भी भार या वजन को उठाने या खींचने के लिए भार की मात्रा और जिस वस्तु (रस्सी या ता जंजीर) के द्वारा खींचा जाय उसकी लम्बाई इन दो बातों की आवश्यकता होती है। इन दो बातों को एक दूसरे में प्रयुक्त किया जा सकता है। दूसरे शब्दों में कार्य दो बातों से उत्पन्न होता है शक्ति और दूरी, जिसमें शक्ति काम करती है। अर्थात् कार्य = शक्ति × दूरी = लोड × दूरी।

चित्र १४० गेयर रिडक्शन

(i) इसको इस तरह समझना चाहिए कि १० पौंड भार को २० फुट

लम्बी रस्सी द्वारा १० पौंड की ताकत से खींचकर १० फुट ऊंचा उठाया जाय तो इस काम को दो सौ फुट-पौंड कहेंगे।

(ii) इसी प्रकार यदि २०० फुट-पौण्ड काम करने के लिए रस्सी की लम्बाई २० फुट की बजाय ४० फुट कर दी जाय तो १० पौण्ड भार को १० फुट ऊंचा उठाने में १० के बजाय केवल ५ ही पौण्ड ताकत लगेगी।

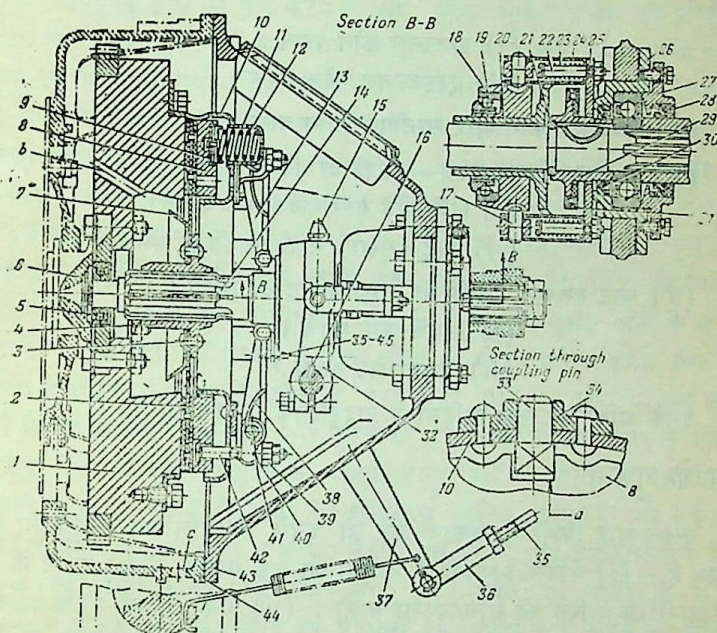
(i) के अनुसार १० पौण्ड × २० फुट = २०० फुट-पौण्ड और (ii) के अनुसार ५ पौण्ड × ४० फुट = २०० फुट-पौण्ड अर्थात् जिस भार को उठाने के लिए १० पौण्ड शक्ति की आवश्यकता होती है उसी भार को ट्रांसमिशन सिद्धांत द्वारा आधी शक्ति अर्थात् ५ पौण्ड से भी उठाया जा सकता है किन्तु इस दशा में गति आधी हो जाती है जैसे उपर्युक्त (i) की दशा में २०० फुट पौण्ड कार्य करने में ५ मिनट लगते हों तो (ii) की दशा में उसी काम को करने में १० मिनट लगेंगे। इस परिवर्तन को गेयरिंग कहा जाता है और तदनुसार मोटर गाड़ी का चेंज स्पीड गेयर बॉक्स व डिफ्रेन्शियल गेयर बना होता है जोकि चित्र ११८ में दिखाया गया है। शक्ति को भार के साथ जोड़ने के लिए पॉजिटिव और फ्रिक्शन, दो विधियां प्रयुक्त होती हैं। किन्तु मोटर गाड़ी लगातार एक ही रफ्तार पर नहीं चल सकती, कभी अधिक गेयरिंग और कभी कम गेयरिंग की आवश्यकता होती है। इस परिवर्तन को चालू दशा में ही करना पड़ता है। इसलिए फ्रिक्शन विधि को ही काम में

चित्र १४१ डिफ्रेन्शिल गेयर

लाया जाता है ताकि झटका न लगे क्योंकि पॉजिटिव विधि में गेयर या डॉग क्लच द्वारा शक्ति व भार का सम्बन्ध जोड़ा जाता है। एक साथ पूरी गति भार पर पड़ती है। इस फ्रिक्शन विधि को फ्रिक्शन क्लच सिस्टम कहते हैं।

नोट—मेकैनिकल शक्ति द्वारा मरोड़ उत्पन्न होती है। हाइड्रोलिक शक्ति द्वारा खींच या दबाव उत्पन्न होता है तथा बिजली की शक्ति से भी खिंचाव व

दबाव के कारण मरोड़ ही उत्पन्न होती है। इस मरोड़ को टैक्नीकल भाषा में टार्क (Torque) कहते हैं जिसकी इकाई पौण्ड है। रगड़ से पैदा होने वाली रुकावट को फ्रिक्शन कहते हैं।

बनावट के आधार पर क्लचों की किस्में

मैकेनिकल ट्रांसपोर्ट में निम्नलिखित कई प्रकार के क्लच प्रयुक्त होते हैं, किन्तु कार्य सब का एक ही है, केवल इङ्गेज या डिसइङ्गेज करने की विधि में कुछ

चित्र १४२ सिंगल प्लेट क्लच ऐसेम्बली तथा उसके पुर्जे
१. फ्लाई व्हील २. ड्राइविंग डिस्क ३. रिविट ४. ड्रिविन डिस्क हब ५. बाल बेयरिंग ६. क्रैंक शाफ्ट ७. आयल सिलेण्डर ८. प्रेशर प्लेट ९. वाशर १०. क्लच प्रेशर स्पाइडर ११. स्प्रिंग गाइड १२. क्लच स्प्रिंग १३ रिलीज लीवर १४. क्लच शाफ्ट १५. ग्रीज कप १६. स्पिन्डल १७. पिन १८. थ्रोआउट कॉलर १९. थ्रो आउट बेयरिंग २०. थ्रोआउट कॉलर ब्रैकट २१. रिटेनिंग रिंग २२. ब्रेक स्टड २३. ब्रेक स्प्रिंग २४. ब्रेक स्प्रिंग गाइड २५. ब्रेक फ्लन्ज २६. रियर बाल बेयरिंग हाउसिंग २७. आयल सील हाउसिंग २८. डबल आयल सील २९. ब्रेक डिस्क ३०. आयल सील ३१. ब्रेक लाइनिंग ३२. रिलीज फार्क ३३. कपलिंग पिन ३४. ब्रैकिटें ३५. शिफ्टर रॉड ३६. शिफ्टर रॉड फार्क ३७. रिलीज शाफ्ट ३८. स्प्रिंग ३९. ऐडजस्टिंग नट ४०. वाशर ४१. पिन ४२. क्लच स्टड ४३. क्लच हाउसिंग ४४. फ्लाईव्हील केसिंग

अन्तर पाया जाता है क्योंकि क्लच किसी भी टाइप का क्यों न हो उसका एक मात्र कार्य इन्जन की चाल को ट्रांसमिशन अर्थात् गेयर बॉक्स के साथ जोड़ना और तोड़ना है, जिस कार्य को ड्राइवर क्लच पैडिल द्वारा हर दशा में कर सकता है। क्लचों की मुख्य-मुख्य किस्में नीचे लिखी हैं जिनको फ्रिक्शन क्लच कहते हैं।

(१) **कोन क्लच**—बनावट के आधार पर इसकी निम्नलिखित दो किस्में हैं।

(i) इन्टरनल कोन क्लच।
(ii) एक्सटरनल कोन क्लच।

(२) **कम्वाइंड कोन और मल्टीपल डिस्क क्लच**

(३) **मल्टीपल डिस्क कल्च**—इसकी दो किस्में हैं।

(i) लुब्रीकेटेड मल्टीपल डिस्क क्लच।
(ii) ड्राई (सूखा) मल्टीपल डिस्क क्लच।

(४) **प्लेट क्लच**—इसकी भी निम्नलिखित दो किस्में हैं।

(i) सिंगल प्लेट क्लच।
(ii) डबल प्लेट क्लच।

इनके अतिरिक्त कुछ गाड़ियों में हाइड्रोलिक सिस्टम होता है।

क्लच के गुण

क्लच चाहे किसी भी प्रकार का हो इसमें निम्नलिखित विशेषताएं होनी आवश्यक हैं—(i) पैडिल आसानी से दबाया जा सके अर्थात् पैडिल दबाने के लिए अधिक शारीरिक शक्ति की आवश्यकता न हो। (ii) पैडिल दबाते ही फ्लाई-व्हील से एकदम अलग हो जाए अर्थात् स्लिप न करे। (iii) रगड़ खाने वाली अर्थात् फ्लाई-व्हील पकड़ने वाली डिस्क प्लेट की आवाज नहीं होनी चाहिए। (iv) इसमें किसी प्रकार की आवाज नहीं होनी चाहिए। (iv) एडजस्ट करने की सुविधा हो। (vi) पैडिल छोड़ने के बाद फिसले नहीं। (vii) धातु के बने हुए पुर्जों में तेल देने की सुविधा हो इत्यादि।

उपर्युक्त सातों गुण सिंगल प्लेट क्लच में पाये जाते हैं इसीलिए वर्तमान मोटरकार तथा लारियों में इसी टाइप का क्लच अधिकतर प्रयुक्त होता है। इसकी प्लेट फैब्रिक लाइनिंग द्वारा बनी होती है, देखिए चित्र नं० ११७ जोकि अधिक समय तक चलती है।

फैब्रिक लाइनिंग

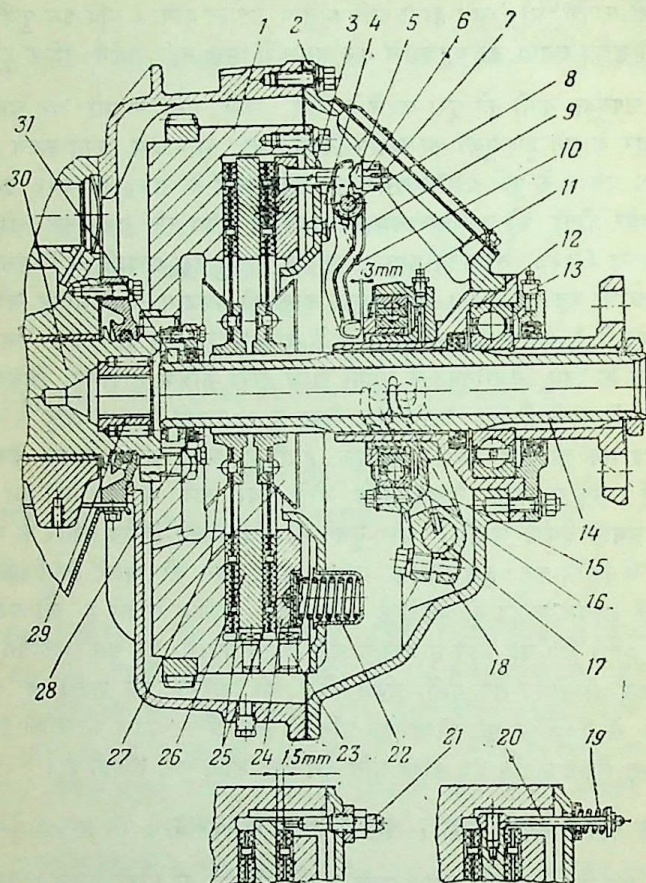
कोई भी पुर्जा जो इन्जन की शक्ति से घूम रहा हो उसको पकड़े रखने या उसके साथ सम्मिलित होकर चलने वाले पुर्जों के मध्य अधिक-से-अधिक रगड़ उत्पन्न होना स्वाभाविक है। ट्रैक्टर तथा मोटर-गाड़ी में ऐसे बहुत-से स्थान होते हैं जहां पर

ड्रिविन और ड्राइविंग या ड्रम और शू का सम्बन्ध होता है, जैसे क्लच फ्रिक्शन लाइनिंग और फ्लाई-व्हील तथा ब्रेक ड्रम व ब्रेक्स इत्यादि। ऐसे स्थानों पर यदि घूमने व पकड़ने (ड्राइविंग और ड्रिविन) वाले पुर्जे दोनों ही लोहे या किसी धातु के सम्मिलित बना कर लगा दिये जाएं तो वे चिकने होने के कारण एक दूसरे को पकड़ नहीं पायेंगे और रगड़ द्वारा अधिक ताप उत्पन्न होगा। यदि इन पुर्जों को खांचे या झिरी द्वारा बनायें तो यह खांचे एक दूसरे से मिल नहीं पायेंगे बल्कि टूट जायेंगे।

उपर्युक्त कमी को पूरा करने के लिए पहले ऐसे स्थानों पर चमड़ा, रबर या फाइबर के बने हुए पुर्जों का प्रयोग किया गया था, जैसे कोन क्लच आदि में। किन्तु इस प्रकार के पुर्जे अधिक समय तक काम नहीं दे सकते थे और इनकी पकड़ भी कमजोर होती थी क्योंकि चमड़ा जब तक सूखा रहे तब तक लोहे के साथ इसकी पकड़ ०·२७ को-एफीशिएन्ट रहती है, किन्तु तेल इत्यादि से चिकना हो जाने के बाद आधी रह जाती है। इसी प्रकार कार्क की पकड़ को-एफीशिएन्ट लोहे के साथ ०·३२ रहती है, परन्तु चिकना हो जाने के बाद ०·१८ रह जाती है। इस कमी को पूरा करने के लिए वैज्ञानिकों ने अपनी खोज द्वारा फैब्रिक लाइनिंग, जिसको फैरेडो लाइनिंग भी कहते हैं, का आविष्कार किया है। इसकी पकड़ लोहे के साथ ०·४ तथा ०·५ तक होती है अर्थात् अधिक होती है और अधिक समय तक काम दे सकता है। यह लाइनिंग ऐस्बस्टस के डोरे तथा तांबे के तार को बुन कर मोटी दरी के समान बनाई जाती है और बुनने के बाद इसको विशेष प्रकार के रासायनिक मिश्रण में भिगो कर हाइड्रोलिक दबाव द्वारा प्रेस की जाती है जिससे कि यह लकड़ी के समान कठोर हो जाती है। ऐस्बस्टस खनिज पदार्थ है जो रूई की तरह रेशेदार होता है। यह आग से जलता नहीं किन्तु बनाई हुई इस लाइनिंग में केवल १३० डिग्री सैन्टीग्रेड तक गर्मी सहन करने की शक्ति रह जाती है और उसमें २४००० से ३०००० फुट पौण्ड तक प्रतिवर्ग इंच प्रैशर ग्रहण करने की शक्ति होती है। किन्तु प्रैशर केवल ४५ पौण्ड प्रति वर्ग इंच सहन कर सकती है।

इन्जन और ट्रांसमिशन का शक्ति सम्बन्ध

वास्तव में इन्जन अलग वस्तु है और ट्रैक्टर या गाड़ी अलग। इन दोनों को एक साथ मिला देने से जो वाहन तैयार होता है वही गाड़ी कहलाती है। इन्जन के प्रधान पुर्जे को क्रैंक शाफ्ट कहते हैं जिसके द्वारा इन्जन की उत्पन्न की हुई शक्ति बाहर निकलती है और वह प्रयोग में लाई जाती है। इन्जन क्रैंक शाफ्ट के पिछले सिरे पर एक लोहे का भारी व गोल पहिया लगा रहता है जिसको फ्लाई ह्वील कहते हैं। फ्लाई ह्वील का पिछला भाग समतल बना होता है। यदि इस समतल भाग पर इसी प्रकार समतल वस्तु को स्प्रिंग द्वारा दबा कर रखा जाय या लगा दिया जाय तो वह पुर्जा भी फ्लाई ह्वील की चाल पर साथ-साथ घूमने लगेगा और यदि स्प्रिंग को ढीला कर दिया जाय तो दबाव हट जाने के कारण वह घूमने के बजाय फिसल जायगा अर्थात् फ्लाई ह्वील की चाल या शक्ति को नहीं ले सकेगा। ठीक इसी सिद्धांत पर फ्रिक्शन क्लच की बनावट है क्योंकि मोटर-गाड़ी की

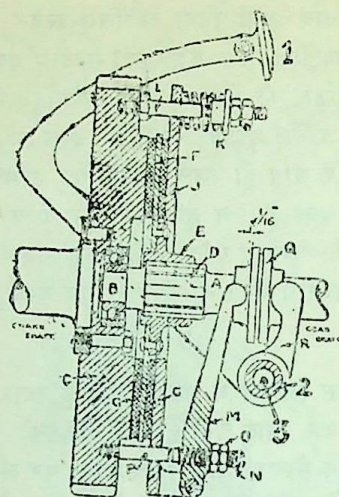
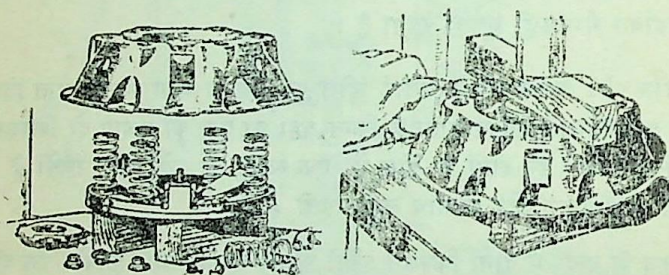
रफ्तार घटाने-बढ़ाने (गेग्रर चेंज करने) के लिए हर समय इन्जन की शक्ति को ट्रांसमिशन के साथ जोड़ने की ग्रावश्यकता होती है। क्रैंकशाफ्ट के घूमने पर फ्लाई व्हील भी घूमता है ग्रौर साथ ही फ्लाई व्हील का समतल भाग (ड्रिविन प्लेट) भी घूमता है। किन्तु क्लच पैडिल दबी हुई दशा में होने के कारण क्लच प्लेट (ड्राइव

चित्र १४३ डबल प्लेट क्लच तथा पुर्जे
१. फ्लाई व्हील २. क्लच हाउसिंग ३. क्लच प्रैशर स्पाइडर ४. ब्रैकेट ५. वाशर ६. नट ७. क्लच स्टड ८. रिलीज लीवर फलक्रम पिन ९ रिलीज लीवर १०. रिलीज लीवर स्प्रिंग ११. व १३ ग्रीज कप १२. ग्रौर १६. बाल बेयरिंग १४. क्लच शाफ्ट १५ थ्राग्राउट कालर १७. स्पिन्डल्स १८. रिलीज फार्क १९. स्प्रिंग २०. क्लच स्टड २१. ऐडजस्टेबल स्टॉप २२. क्लच स्प्रिंग २३. कपलिंग पिन २४. क्लेम्पिंग डिस्क २५. ड्रिविन डिस्क २६. फ्लोटिंग डिस्क २७. ग्रायल सिलेन्डर्स २८. ग्रायल सील २९. स्पाइन स्लीव ३०. क्रैंक शाफ्ट ३१. रोलर बेयरिंग

या फ्रिक्शन प्लेट) पर दबाव नहीं पड़ेगा इसीलिए इन्जन की चाल या शक्ति पीछे ट्रांसमिशन में नहीं जा सकती। इस दशा को सम्बन्ध युक्त या डिसइङ्गेज दशा कहते हैं, क्योंकि क्लच पैडिल की दशा में होता अर्थात् दबाया हुआ नहीं होता तो स्प्रिंग के दबाव के द्वारा दोनों ड्राइव प्लेटों के बीच में क्लच प्लेट दब जाती है जिससे कि फ्लाई ह्वील के साथ ही क्लच शाफ्ट या ट्रांसमिशन प्राइमर शाफ्ट भी घूमती है। क्लच पैडिल दबा हुआ न हो अर्थात् कुछ ऑफ की दशा में हो तो क्लच इंङ्गेज पोजीशन में अर्थात् सम्बन्ध युक्त होता है। उक्त विवरण से स्पष्ट है कि क्लच द्वारा इन्जन का सम्बन्ध गेयर बॉक्स द्वारा यह चाल ट्रांसमिशन के साथ जोड़ी व तोड़ी जाती है।

कोन क्लच—इस सिस्टम में फ्लाई ह्वील कोनदार बना हुआ होता है और कोन वाले भाग में कुछ नर्म धातु लगी होती हैं जिसको ड्राईविंग मैम्बर कहते हैं। इसी के अनुसार ड्रिविन मैम्बर जोकि क्लच शाफ्ट पर लगा रहता है, भी कोनदार बना होता है और उसके कोने के ऊपर (जो भाग ड्राइविंग के बीच में फंसता है) फ्रिक्शन लाइनिंग लगी रहती है। इन्जन क्रैंक-शाफ्ट के साथ ही ड्राईविंग कोन (फ्लाई ह्वील) भी घूमता है। स्प्रिंग होने के कारण साथ ही यह भी घूमती है। यदि क्लच पैडिल को दबाया जाय तो स्प्रिंग पीछे को खिंच जाता है और ड्रिविन कोन भी पीछे हट जाती है या घूम नहीं पाती है। इसलिए प्राइमरी शाफ्ट रुक जाती है और आसानी से गेयर बदले जा सकते हैं। इस दशा में क्रैंक-शाफ्ट के साथ केवल ड्राइविंग मैम्बर ही घूमता रहता है।

डबल प्लेट क्लच—इसमें फ्लाई ह्वील का पिछला भाग समतल बना होता है। इसीलिए वही सिद्धांत प्रयुक्त होता है किन्तु यहां पर एक की बजाए दो फ्रिक्शन प्लेटें प्रयुक्त होती हैं और इन दोनों के बीच में एक स्टील की प्लेट लगी रहती है जोकि नट-बोल्टों द्वारा प्रैशर प्लेट के साथ लगी रहती है।

हब के दन्दों में दोनों फ्रिक्शन प्लेटों के हब में फंस जाते हैं और इन दोनों के बीच में फ्लोटिंग स्टील प्लेट दब जाती है। हब के बीच में ड्राइविंग पिन फंस जाती है। फ्लाई-ह्वील और प्रैशर प्लेट दब जाती है। इसका सम्बन्ध प्रैशर प्लेट के साथ होने के कारण इन्जन की शक्ति ट्रांसमिशन गेयर बॉक्स में पहुंच जाती है। क्लच पैडिल दबाने पर प्रैशर प्लेट पीछे हट जाती है। इसीलिए दोनों फ्रिक्शन प्लेटें स्टील फ्लोटिंग प्लेट को ढीला छोड़ देती हैं जिससे कि इन्जन की शक्ति पीछे नहीं जा सकती। इस प्रकार के क्लच ड्राई और वैट (सूखे और गीले) दो प्रकार के होते हैं।

मल्टी प्लेट क्लच—इस प्रकार के क्लचों में दो से अधिक फ्रिक्शन प्लेटें होती हैं इसीलिए यह मल्टी प्लेट क्लच कहलाती है। मल्टी प्लेट क्लच की प्लेटें तेल में भीगी हुई होती हैं और आजकल इस प्रकार के क्लच अधिकतर मोटर-साइकिल तथा ऑटोरिक्शा में होते हैं। इसके अतिरिक्त कुछ भारी लारियों या ट्रैक्टर में भी मल्टी प्लेट क्लच होते हैं किन्तु उनकी रचना में अन्तर होता है।

चित्र १४४ क्लच पैडल का सम्बन्ध क्लच ऐसेम्बली के साथ
१. क्लच पेडल २. क्लच फार्क ३. फार्क स्पिन्डल
(M) स्प्रिंग फिंगर (A) क्लच शाफ्ट (B) शाफ्ट स्पोगट (C) फ्लाई व्हील (D) क्लच प्लेट हब (G) क्लच प्लेट

चित्र १४५ क्लच ऐसेम्बली खोलने का तरीका

स्प्रैकिट का सम्बन्ध ट्रांसमिशन के साथ रहता है और बैक प्लेट का सम्बन्ध क्लच बॉडी द्वारा इन्जन के साथ रहता है। इसी प्रकार मैटल प्लेट का सम्बन्ध बॉडी द्वारा इन्जन के साथ और फ्रिक्शन प्लेटों का सम्बन्ध स्प्रैकिट के साथ रहता है। यह सब प्लेटें क्लच स्प्रिंग के दबाव से एक दूसरे के साथ चिपकी होती हैं। जब क्लच लीवर या पैडिल दबाया जाता है तो स्प्रिंग के दबाव से हट जाने से फ्रिक्शन प्लेटें ढीली पड़ जाती हैं इसीलिए इन्जन और ट्रांसमिशन का सम्बन्ध टूट जाता है।

सिंगल प्लेट क्लच—यह आजकल का प्रसिद्ध क्लच है जोकि छोटी-बड़ी हर प्रकार की गाड़ियों में पाया जाता है। केवल गाड़ी के भार के अनुसार ही इसका प्रयोग किया जाता है।

क्लच सर्विस

क्लच पैडिल का प्रयोग

अब तक के विवरण को पढ़ने से ज्ञात हो गया होगा कि पैडिल पर पड़े हुए दबाव का प्रभाव क्लच प्लेट पर पड़ता है। यदि पैडिल को थोड़ा बहुत दबा कर रखा जाय या एडजस्टमेंट इतना सख्त कर दिया जाय कि जिससे थ्रस बेयरिंग पर दबाव पड़े तो स्वभाविक है कि फ्लाई व्हील प्रैशर प्लेट के बीच में क्लच प्लेट कुछ ढीली पड जायेगी जिसका परिणाम यह होगा कि वह रगड़ खाती रहेगी और गरम होकर खराब हो जायेगी। इस खराबी से बचने के लिए जब भी क्लच पैडिल को दबाया जाय तो पूरा फुटबोर्ड तक दबाया जाना चाहिये और छोड़ा जाय तो पैडिल पर से पैर को बिलकुल ही हटा दिया जाय ताकि उस पर कोई दबाव न रहे। क्योंकि देखा गया है कि ड्राइवर लोग पैडिल छोड़ने या इंगेज कर देने के बाद भी काफी समय तक पैर को पैडिल के उपर ही रखे रहते हैं।

क्लच पैडिल एडजस्टमेंट

जैसा कि चित्र ११० में दिखाया गया है कि टॉगल लीवर (डायाफ्राम फिंगर) और थ्रश बेयरिंग का दबाव इस पर न पड़े, किन्तु ऐसा तब हो सकता है जबकि क्लच पैडिल को लगभग एक इंच ढीला रखा जाय अर्थात जब पैडिल को एक इंच दबाया जाय तब ही थ्रश बेयरिंग पर लगे या फार्क पर ही बेयरिंग लगा हो तो पैडिल के एक इंच दबाने पर वह टॉगल लीवर पर लगे (टच करे)। इस प्रबन्ध की या क्लच पैडिल को ढीला करने व कसने ही को क्लच एडजस्टमेन्ट कहते हैं।

क्लच पैडिल एडजस्टमेंन्ट करने की विधि

क्लच पैडिल एडजस्ट करने का ढंग प्रत्येक मेकर की गाड़ी का अलग अलग मिलेगा क्योंकि किसी में फार्क, किसी में रोड और नट इत्यादि कई प्रबन्ध रहते हैं। इन सब बातों को छोड़ करके केवल ध्यान यह रखाना है कि फार्क और पैडिल का सम्बन्ध जोड़ने वाली कौन सी चीज है। उस पर लगे हुए लॉक नट को कसना या ढीला करना चाहिए। साथ-साथ एक उंगली से पैडिल को दबाकर देखो कि एक इंच दबता है। जिस स्थान पर एडजस्टमैन्ट सही हो जाय वहीं पर लॉकनट को कस देना चाहिए।

क्लच में उत्पन्न होने वाले दोष व उनको ज्ञात करना

कोई भी मशीन जोकि लगातार चलती हो उसके पुर्जों में खराबी आजाना स्वाभाविक है। किन्तु बराबर देख भाल न रखने से तथा सही ढंग से प्रयोग न करने के कारण इन खराबियों में वृद्धि होती रहती है जिससे कि मशीनरी तथा उसके पुर्जे की आयु में भी कमी हो जाती है। अतः मैंकेनिक का कर्त्तव्य है कि मशीनरी को ठीक ढंग से चलाये और उसके पुर्जों की देखभाल रखे। मैंकेनिक में एक योग्यता यह

भी होनी चाहिए कि वह मशीनरी की चाल तथा आवाज द्वारा ही प्रत्येक पुर्जे का गुण व दोष का अनुमान कर सके क्योंकि खराबी दूर करने से भी अधिक महत्व उसकी समझ रखना है। यदि खराबी तथा खराबी उत्पन्न होने का कारण ही समझ में न आवे तो मरम्मत किस चीज की की जायेगी।

ट्रैक्टर तथा मोटर गाड़ी के क्लच में आमतौर पर नीचे लिखी पांच खराबियां हो जाया करती हैं।

(क) सिल्प होना (फिसलना)।
(ख) थरथराना या झटका लेना।
(ग) जाम हो जाना (चिपक जाना)।
(घ) आवाज करना।
(ङ) गर्म हो जाना।

इन पांच प्रकार की खराबियां उत्पन्न हो जाने के कई कारण होते हैं जिनका सक्षिप्त विवरण यहां दिया जा रहा है।

क्लच स्लिप होना

(i) क्लच प्लेट मे तेल या ग्रीस आ जाना।
(ii) क्लच प्लेट के घिस जाने के कारण रिविट का बाहर निकल जाना।
(iii) अधिक समय तक चलने के बाद प्रैशर प्लेट या फ्लाई व्हील के समतल भाग का घिस कर टेढ़ा हो जाना।
(iv) क्वायल स्प्रिगों का कमजोर हो जाना।
(v) टॉगल लीवर या लिंक बोल्ट का ढीला हो जाना या टूट जाना।
(vi) क्लच पैडिल एडजस्टमेंट का सही न होना।
(vii) लीवर एलाइनमेंट का सही न होना।
(viii) क्लच शाफ्ट बेयरिंग का टूट जाना या जाम हो जाना आदि।

क्लच आन करने अर्थात गेयर लगा लेने के बाद पैडल छोड़ने पर गाड़ी के थरथराना व झटका लेने के कारण

(i) क्लच प्लेट का गर्म होकर या अन्य किसी कारण से टेढ़ा हो जाना।
(ii) प्रैशर प्लेट या फ्लाई व्हील सर्फेस का सही न होना।
(iii) गरम हो जाने के कारण कुशन स्प्रिगों की टैंशन समाप्त होकर ढीले पड़ जाना।
(iv) क्लच शाफ्ट का टेढ़ा होना।
(v) टॉगल लीवर या डायफ्राम फिंगरों का एलाइनमेंट सही न होना।
(vi) एक तरफ के क्वायल स्प्रिगों का कमजोर होना।
(vii) क्लच प्लेट के कुछ रिविट बाहर निकले होना।
(viii) क्लच शाफ्ट स्पीगोट बेयरिंग का टूट जाना।

क्लच जाम हो जाने (प्लेट फ्लाईव्हील पर चिपक जाने) के कारण

(i) क्लच प्लेट में तेल या ग्रीस ग्रादि का मैल जम जाने के कारण फ्लाई व्हील पर चिपक जाना । यह मैल जब तक गरम रहता है तो तरलावस्था में होता है और फिर ठण्डा होकर जम जाता है ।

(ii) क्वायल स्प्रिगों का फंस जाना या जाम हो जाना ।

(iii) क्लच एडजस्टमेंट सही न होना ।

(iv) आर्म या लिंक का टूट जाना ।

(v) फार्क का निकल जाना इत्यादि ।

क्लच में से आवाज आने के कारण

(i) थ्रस बेयरिंग का सूख जाना ।

(ii) फ्लाई व्हील के ब्लोइंग होल में स्पीगॉट बेयरिंग का टूट जाना या खुश्क पड़ जाना ।

(iii) किसी पुर्जे का ढीला होना या कुशन स्प्रिगों का ढीला होकर आवाज आना ।

क्लच गरम होने के कारण

इसका प्रमुख कारण क्लच प्लेट का स्लिप होना या फिसलना है ।

क्लच असैम्बली खोलने तथा फिट करने की विधि

चाहे किसी भी मेकर या टाइप का क्लच हो उसका स्थान इन्जन और गेयर बॉक्स के बीच में ही है क्योंकि यह इन्जन की शक्ति को अपने द्वारा गेयर बॉक्स तक पहुंचाने का काम करती है । क्लच असैम्बली खोलकर तभी बाहर निकल सकती है, जबकि पहले गेयर बाक्स असैम्बली को खोलकर बाहर निकाल लिया जाय या फाउं-डेशन बोल्ट और फ्लाई व्हील केसिंग बोल्ट खोलकर इन्जन असैम्बली को आगे खींच लिया जाय । क्लच असैम्बली को खोलकर बाहर निकालने की आवश्यकता तभी होती है जबकि क्लच प्लेट फेसिंग, प्रैशर प्लेट, क्वायल स्प्रिग इत्यादि कोई पुर्जा खराब हो जाय और उसकी मरम्मत करनी हो या नया पुर्जा लगाना हो । उप-युक्त दशा में क्लच असैम्बली खोलने के लिए—

(i) गेयर बॉक्स के पिछली तरफ से यूनिवर्सल ज्वाइंट को खोलकर नीचे लटका दो ।

(ii) गेयर बॉक्स पर लगे हुए हैंडब्रेक व क्लच इत्यादि के कनैक्शन खोलकर अलग कर दो ।

(iii) गेयर बाक्स के फाउन्डेशन बोल्टों को खोल दो ।

(ध्यान रहे कि दोनों तरफ के बोल्ट खोले जाएं क्योंकि दो बोल्ट गेयर बॉक्स की तरफ से और दो क्लच केसिंग की तरफ से होते हैं।)

(iv) उपर्युक्त तीनों काम करने के बाद गेयर बॉक्स को हिलाते हुए पीछे को खींच लो और उतार कर जमीन पर रख दो, फिर देखो कि क्लच केसिंग किस टाइप का है। यदि बिलकुल बन्द टाइप का हो तो पूरा केसिंग खोलना पड़ेगा और यदि केसिंग का आधा भाग गेयर बॉक्स के साथ आ गया हो तो प्रैशर प्लेट नजर आने लगेगी। कुछ टाइप में क्लच केसिंग खोलने की आवश्यकता नहीं है; बल्कि नीचे से इंसपैक्सन प्लेट लगी हुई होती है जिसको खोलने से प्रैशर प्लेट दिखने लगती है।

(v) प्रैशर प्लेट नजर आने पर कवर बोल्टों को आधा इंच के स्पैनर से खोल दो। ऐसा करते समय हैंडिल द्वारा आहिस्ता-आहिस्ता इन्जन घुमाने की आवश्यकता होगी ताकि सब बोल्ट खोले जा सकें। आखरी दो बोल्ट रह जाने पर क्लच को हाथ से रोक लेना चाहिए ताकि एक दम गिरने न पावे। इस तरह क्लच असैम्बली को बाहर निकाल लेना चाहिए। बाहर निकालने के बाद क्लच प्लेट और प्रैशर प्लेट अलग-अलग हो जायेंगी।

क्लच के पुर्जों की जांच

(i) क्लच फ्रिक्शन प्लेट को देखो कि इसके रिविट बाहर निकले हुए तो नहीं हैं। यदि ऐसा हो तो फ्रिक्शन लाइनिंग नई लगानी होगी या प्लेट की मोटाई में औसत हो तो गहरा करके नए रिविट लगाने होंगे। यदि लाइनिंग टूटी हुई हो या स्टील प्लेट टूटी हुई हो या कुशन स्प्रिंग टूटे हुए या ढीले हों तो क्लच प्लेट बदलनी पड़ेगी और हब चटखा हुआ हो तो भी प्लेट नई फिट करनी पड़ेगी। (चित्र ११७ देखो।)

(ii) प्रैशर प्लेट तथा फ्लाई व्हील का समतल (सर्फेस) देखो। यदि इनमें लकीरें या गड्ढे पड़े हों तो ग्राइण्डर द्वारा इनको रिफेसिंग करना होगा। इस दशा में प्रैशर प्लेट के समस्त पुर्जे खोलकर अलग करने की आवश्यकता होगी।

(iii) प्रैशर क्वायल स्प्रिंगों को खोलकर उनकी टैंशन देखो। इन्हें टैस्ट करने के लिए एक मशीन होती है। इस मशीन के बीच में बारी-बारी से प्रत्येक स्प्रिंगों को पूरा दबाने पर गेज में सबकी टैंशन भी बराबर आनी चाहिए और यदि एक या दो स्प्रिंगों की टैंशन कम हो तो पूरा सैट बदलना होगा। यदि मशीन न मिले तो एक चूड़ीदार लम्बा बोल्ट लो जिसमें दो स्प्रिंग आ सकें। इस बोल्ट में पहले एक नया स्प्रिंग डाल दो और ऊपर से पुराना स्प्रिंग रखकर कस दो। इस दशा में देखो कि दोनों स्प्रिंग दबते हैं या केवल पुराना ही दबता है। यदि पुराना स्प्रिंग दबता हो तो समझना चाहिए कि वह कमजोर है और बदलना पड़ेगा।

(iv) समस्त पुर्जों की जांच करने, सफाई व मरम्मत करने के बाद प्रैशर प्लेट को जोड़ दो। ऐसा करने के लिए पहले प्रैशर प्लेट के समतल वाले भाग को

दो लकड़ी के गुटकों पर रख कर लीवर कैच स्प्रिंग इत्यादि बिठा दो फिर प्रैशर क्वायल स्प्रिंगों को ठीक स्थान पर बिठाकर ऊपर कवर को रख देना चाहिए। कवर के ऊपर लकड़ी का गुटका रख कर दवा दो और होल्डिंग बोल्टों को कस दो।

क्लच सम्बन्धी प्रश्नोत्तर

प्रश्न—मोड़ पर मोड़ते समय क्लच पैडिल को दवाने से क्या हानि है ?

उत्तर—क्योंकि इन्जन और ट्रांसमिशन का सम्बन्ध टूट जाने के कारण गाड़ी फ्री हो जाती है जिससे की उलट जाने का भय है।

प्रश्न—क्लच स्लिप हो जाने के दो मुख्य कारण बताओ।

उत्तर—(१) क्लच पैडिलों में ढील न होना या एक इंच से कम होना।

(२) क्लच प्लेट में मामूली तेल पड़ जाने के कारण चिकनी हो जाना।

प्रश्न—यदि क्लच प्लेट में चिकनाहट आ गयी तो उसका उपाय क्या करोगे ?

उत्तर—क्लच केसिंग पर लगी हुई इन्सपैक्शन प्लेट को खोल देंगे और इन्जन को चालू दशा में इस रास्ते से पैट्रोल द्वारा क्लच पैडिल को धो देंगे।

प्रश्न—यदि क्लच प्लेट चिपक जाय (जाम हो जाय) तो कैसे ठीक करोगे ?

उत्तर—इन्जन चालू किए विना ही गाड़ी को गेयर में लगाकर आगे-पीछे धकेलेगें और प्लेट में पैट्रोल की बूंदें भी देते रहेंगे।

प्रश्न—कैसे मालूम होगा कि क्लच प्लेट चिपक गई है ?

उत्तर—क्लच पैडल दबाने का कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा अर्थात् क्लच डिस-एङ्गेज नहीं हो पायेगा, जिसके कारण चालू इन्जन की दशा में कोई भी गेयर नहीं लग पायेगा और यदि गेयर लगा हुआ हो तो निकल पायेगा।

प्रश्न—क्या क्लच में लुब्रीकेशन करने की आवश्यकता होती है ?

उत्तर—क्लच प्लेट के अतिरिक्त सब चाल करने वाले पुर्जों व थ्रस बेयरिंगों के आउटर रेसिस को लुब्रीकेट किया जाता है।

प्रश्न—थ्रस बेयरिंग को लुब्रीकेशन कैसे मिलता है ?

उत्तर—यह बेयरिंग बिल्कुल बन्द रहता है, इसीलिए बाहर से तेल व ग्रीस इत्यादि द्वारा लुब्रीकेशन नहीं किया जा सकता बल्कि यह सैल्फ लुब्रीकेटेड कह-लाता है।

प्रश्न—यदि थ्रश बेयरिंग शुष्क होकर ग्रावाज करने लग जाय तो कुछ दिन काम चलाने के लिए क्या उपाय करोगे ?

उत्तर—इस बेयरिंग को लगभग तीन घण्टे तक मोबिल ग्रॉयल गरम करके उसकी भाप देंगे।

नोट—शेष प्रश्न तथा उनके उत्तर पीछे का वर्णन पढ़कर ज्ञात किए जा सकते हैं।

फ्रन्ट ऐक्सिल

फ्रन्ट ऐक्सिल के दोनों सिरों पर ग्रगले रॉड व्हील (पहिए) लगे रहते हैं ग्रौर ग्रगले पहियों द्वारा ही गाड़ी को घुमाने (स्टेयरिंग) का प्रबन्ध किया जाता है, इसीलिए इन दोनों का वर्णन एक साथ करना ग्रावश्यक हो जाता है ताकि समझने में ग्रासानी हो।

साधारण मोटर गाड़ियों पर प्रयुक्त होने वाले फ्रन्ट ऐक्सिल दो प्रकार के होते हैं—(क) शक्तिशाली (लिव) ऐक्सिल ग्रौर (ख) शक्तिहीन (डैड) ऐक्सिल।

शक्तिशाली ऐक्सिल—यह गाड़ी के ग्रगले भाग का भार सहन करने के ग्रतिरिक्त ट्रांसमिशन द्वारा इन्जन की शक्ति लेकर इस शक्ति से ग्रागे पहियों को घुमाने का काम भी करता है। इसीलिए इसकी बनावट भी रिविट ऐक्सिल की बनावट से मिलती-जुलती है ग्रौर इसमें डिफ्रेन्शियल गेयर तथा हाफ-हाफ ऐक्सिल इत्यादि पुर्जे भी होते हैं, किन्तु स्टेयरिंग का प्रबन्ध करने के लिए स्टब ऐक्सिल ग्रौर हाफ-हाफ ऐक्सिल को किंगपिन या स्पाईडर के द्वारा जोड़ा जाता है ग्रौर ऐक्सिल केसिंग व स्टब ऐक्सिल केसिंग को वाल्व ग्रौर साकिट द्वारा जोड़ा हुग्रा होता है। इसीलिए यह पहिए भी दोनों तरफ ९० डिग्री तक घूम सकते हैं। जिस गाड़ी में इस प्रकार का फ्रन्ट ऐक्सिल लगा हुग्रा हो उसके चारों पहिये इन्जन की शक्ति से घूमते हैं। इसीलिए ऐसी गाड़ी को फोर बाई फोर (४×४) या फोर व्हील ड्राइव मोटर गाड़ी कहते हैं। फोर व्हील ड्राइव गाड़ी के स्टेयरिंग प्रबन्ध में कोई विशेष ग्रन्तर नहीं पाया जाता, क्योंकि साधारण गाड़ियों की ही तरह बेस प्लेट पर स्टेयरिंग ग्रार्म लगा रहता है ग्रौर बाकी पुर्जे भी एक जैसे ही होते हैं जैसे कि चित्र १२२ ग्रौर १२१ में दिखाये जा चुके हैं। फोर व्हील ड्राइव मोटरगाड़ी ग्रधिक शक्तिशाली होती है, किन्तु ग्रधिक भारी होने के कारण ग्रधिक ईंधन खर्च करती है। इस प्रकार की गाड़ी में गेयर भी एक की बजाय दो लगे होते हैं जिसको लॉक शिफ्ट गेयर बॉक्स कहते हैं। इसी गेयर बाक्स के द्वारा इच्छानुसार ग्रगले पहियों को ड्राईविंग व्हील बनाया जा सकता है। इस प्रकार की गाड़ियां सार्वजनिक रूप से प्रयोग नहीं की जाती, क्योंकि इनका भार ग्रधिक होता है ग्रौर ईंधन का खर्च भी ग्रधिक होता है। चूंकि यह गाड़ी

अधिक शक्तिशाली होती है इसलिए सेना के प्रयोग में अधिक आती है। यह अधिक भार लेकर ऊंचे-नीचे स्थानों तथा कीचड़ व रेतीले मैदानों में चल सकती है।

शक्ति हीन फ्रन्ट ऐक्सिल तथा उसकी किस्में—वास्तव में आम गाड़ियों के फ्रन्ट ऐक्सिल शक्तिहीन होते हैं। इन्जन की शक्ति इनको नहीं मिलती; बल्कि ट्रांस-मिशन द्वारा सीधी पिछले (रियर) ऐक्सिल व पहियों को मिलती है, जिससे कि वे स्वयं घूमते हैं और गाड़ी समेत अगले पहियों को भी धकेलते हैं। इस प्रकार के ऐक्सिल के तीन भाग होते हैं जिनमें से बीच के भाग को ऐक्सिल-बीम और दोनों सिरों पर लगे हुए भागों को स्टब-ऐक्सिल कहते हैं। ऐक्सिल बीम को "आई" बीम भी कहते हैं। क्योंकि इसका सैक्शन अंग्रेजी अक्षर "आई" की तरह का बना होता है देखिए चित्र १२१। यह ऐक्सिल बीम अच्छे कार्बन या स्टील के एक ही टुकड़े को ड्राप फोर्जिंग (Drop Forging) द्वारा फोर्ज करके बनायी जाती है और इसके दोनों सिरों पर फार्क बने होते हैं जिनमें छेद होता है। इन छेदों के अन्दर बुश बेयरिंग लगे हुए होते हैं जिनके बीच में किंगपिन लगी होती है। फार्क के ही छेद के बराबर स्टब ऐक्सिल के सिरे पर भी छेद बना होता है और उस छेद को काटता हुआ एक और छेद बना हुआ होता है जिसमें काटर पिन ठोकी जाती है। वास्तव में फार्क के बीच में स्टब ऐक्सिल का छेद वाला भाग रख कर किंगपिन ठोकी जाती है जिससे कि स्टब ऐक्सिल और बीम एक दूसरे से जुड़ जाते हैं (जैसे कि डॉज के ऐक्सिल में है)। किन्तु कुछ कारों में बीम के बजाय स्टब ऐक्सिल पर फार्क बने होते हैं (जैसे कि मोटर गाड़ी के ऐक्सिल)। विभिन्न प्रकार के फ्रन्ट ऐक्सिल (चित्र १२१ का ४ और ५ देखिए) के अतिरिक्त कुछ ऐक्सिल-बीम गोल व बीच में खोखले होते हैं। ऐसे बीम के साथ फार्क को रिविटिंग या ब्रेजिंग द्वारा जोड़ा जाता है तथा स्प्रिंग पैड को भी अलग ही बनाकर रिविटिंग किया होता है। ऐसे ऐक्सिल को ट्यूबलर टाइप फ्रन्ट ऐक्सिल कहते हैं। फ्रन्ट ऐक्सिल चाहे किसी भी निर्माता का हो उसके कोण सिधाई, सैंटर तथा भार आदि हर प्रकार से नपा तुला होता है। यदि इसमें तनिक-सा भी अन्तर आ जाय तो पहियों में तथा गाड़ी के स्टेयरिंग में कई एक खराबियां आ जाती हैं। इसीलिए इसका सदा सही व सीधा होना आवश्यक है।

इन्डिपैंडेंट सस्पैंशन टाइप फ्रन्ट ऐक्सिल—इस सिस्टम के एक्सिल बीम का काम एक प्रकार से चेसिस क्रास मेम्बर द्वारा ही लिया जाता है क्योंकि लोअर और अपर सस्पैंशन स्पाट जुड़ा होता है और छोटे भाग पर एक्सैंट्रिक पिन द्वारा सस्पैं-शन स्पाट जुड़ा होता है जिस पर किंगपिन स्टब ऐक्सिल लगा होता है। इसी-लिए रॉड का प्रभाव या झटका जिस फ्रन्ट व्हील पर लगे वह उसी तक सीमित रहता है दूसरे पहिए तक नहीं पहुंच पाता। क्योंकि इस सम्बन्ध द्वारा अगले दोनों पहिए एक दूसरे से सम्बन्धित नहीं रहते, इसीलिए इस प्रबन्ध को इन्डिपैंडेंट सस्पैं-शन सिस्टम कहते हैं। वर्तमान छोटी कारों में अधिकतर यही प्रबन्ध पाया जाता है।

फ्रन्ट व्हील तथा पुर्जे—किंगपिन द्वारा ऐक्सिल लगाने के बाद स्टब ऐक्सिल पर नट बोल्टों द्वारा बेस प्लेट लगाई जाती है और बेस प्लेट पर नट बोल्टों द्वारा

स्टेयरिंग आर्म भी लगाया जाता है। बेस प्लेट पर अन्दर की तरफ ब्रेक शू, व्हील सिलैंडर आदि लगे रहते हैं। स्टब ऐक्सिल के ऊपर एक कोन चढ़ी हुई होती है जिसके ऊपर टेपर रोलर या टेपर बाल बेयरिंग लगाया जाता है। इस बेयरिंग के ऊपर ब्रेक ड्रम लगाया जाता है। इस प्रकार ड्रम के अगले भाग के मध्य स्टब ऐक्सिल के ऊपर कोन और बेयरिंग लगा हुआ रहता है। वास्तव में स्टब ऐक्सिल टेपर बना होता है। इसीलिए इसके कोन तथा बेयरिंग भी टेपर ही होते हैं। इन बेयरिंगों को व्हील बेयरिंग कहते हैं। अन्दर की ओर लगाये जाने वाले बेयरिंग को ईनर बेयरिंग और बाहर की तरफ लगाने वाले को आउटर बेयरिंग कहते हैं। अन्दर के बेयरिंग व कोन बड़े होते हैं। इस प्रकार ड्रम लगाने के बाद आऊटर कोन व बेयरिंग लगाये जाते हैं और बाद में थ्रस वाशर लगाकर नट कस दिया जाता है। फिर स्पिलट पिन लगा-कर लॉक कर दिया जाता है ताकि पहिया घूमने पर यह खुल न जाय। इस नट के द्वारा ही व्हील बेयरिंग एडजस्टमेंट किया जाता है।

फ्रन्ट व्हील बेयरिंग एडजस्टमेंट

फ्रन्ट व्हील को बेयरिंगों के ऊपर लगाया जाता है ताकि यह आसानी से व हल्के घूम सकें। बेयरिंग टेपर होने के कारण इनका दबाव सदा बाहर की ओर रहता है जोकि चैक नट द्वारा रुका हुआ होता है। यदि चैक नट को पूरा कसा जाए तो ड्रम के कोन द्वारा सारा दबाव बेयरिंग पर पड़ जाता है और पहिए के घूमने पर बेयरिंग के टूट जाने का भय रहता है। यदि नट को अधिक ढीला रखा जाए तो गाड़ी चलने पर अगले पहिए लहराने लगते हैं इसलिए चैक नट को इतना कसा जाय कि बेयरिंग पर दबाव भी न पड़े और पहिया भी न लहराने पाए। इस एडजस्टमेंट को व्हील बेयरिंग एडजस्टमेंट कहते हैं। इस एडजस्टमेंट को करने के लिए पहिए को जैक लगा-कर उठा देना चाहिए। फिर जब पहले नट को पूरा कस लो तब आहिस्ता-आहिस्ता ढीला करते हुए पहिए को घुमाओ। जिस स्थान पर पहिया आसानी से घूमने लगे और रुकते समय लगभग दो इंच वापस होकर रुके तो समझना चाहिए कि एडजस्ट-मेंट सही हो गया है। इस दशा में एक हाथ नीचे और दूसरा हाथ ऊपर रखकर पहिए को हिलाकर देखना चाहिए कि बेयरिंग में चाल तो नहीं है। यदि चाल है तो नट को थोड़ा और कसकर स्पिलट पिन लगा दो। वास्तव में चैक नट को पूरा कसने के बाद लगभग आधी चूड़ी खोल देने से बेयरिंग एडजस्टमेंट सही हो जाता है। हब-कप को लगाने से पहले यह तसल्ली कर लेनी चाहिए कि स्पिलट पिन अच्छी तरह लगा दी गई है और उसका मुंह अच्छी तरह फैला दिया गया है। यदि इस कार्य में भूल हो जाए तो चलती गाड़ी का ड्रम सहित पहिया निकलकर अलग हो जाएगा और इसका फल कितना भयानक हो सकता है यह बताने की आवश्यकता नहीं है। अतः हर महीने में एक बार स्पिलट पिन की जांच कर लेनी चाहिए।

किंगपिन फिटिंग

किंगपिन को अपने बुश बेयरिंगों के बीच में सदा सही और लगाना चाहिए। यदि इसमें मामूली चाल भी रह गई तो अगले पहिए लहराते हुए चलते हैं जिसको

व्हील वोवलिंग करना कहा जाता है। किन्तु बराबर ग्रीस न पहुंचने या अधिक समय तक चलने के बाद बुश घिस जाते हैं, जिससे कि इसमें चाल आ जाती है । कभी-कभी किंगपिन भी घिसकर ढीली पड़ जाती है। ऐसी दशा में किंगपिन और बुश बेयरिंग निकालकर इनके स्थान पर नया सैट लगाने की आवश्यकता होती है। किंगपिन निकिल स्टील की बनी हुई होती है और सही व पालिशिंग करने के बाद केस-हार्डनिंग किया हुआ होता है ताकि कम घिसे। किंगपिन बुशेज गन मैटल के बने होते हैं और इनके बीच में ग्रुव कटे हुए होते हैं जिनमें होकर ग्रीस पास होती है। उनमें प्रत्येक बुश के बीच में एक छेद बना होता है जिस पर ग्रीस निपिल लगा रहता है। किंगपिन के बीचों-बीच एक तरफा खांचा कटा हुआ होता है। इस खांचे को सही एक्सिल बीम बुशिंग के सामने करके काटर पिन ठोक दी जाती है ताकि किंगपिन नीचे-ऊपर न होने पावें। स्टब एक्सिल फार्क के निचले भाग के ऊपर अश बेयरिंग लगाया जाता है ताकि सारा भार इसी के ऊपर पड़े और स्टब एक्सिल आसानी से चल सके। इस प्रकार लगाने के बाद ऊपर वाले फार्क व एक्सिल बुशिंग के बीच ०·००१५ इंच से अधिक अन्तर रह जाय तो बेयरिंग के ऊपर पतली-पतली शीमें रख दी जाती हैं ताकि इसमें अधिक चाल न रह जाये। इस दूरी को फिलर गेज द्वारा देखा जा सकता है।

नई किंगपिन व बुश लगाना

यदि बराबर व समय पर ग्रीस देते जाएं तो अधिक समय चलने पर भी केवल बुश ही घिसकर ढीले पड़ जाते हैं और इस दशा में नए बुश लगाने पड़ते हैं, किंगपिन पुरानी ही काम दे जाती है। किन्तु यदि किंगपिन भी कटी हुई निकले तो पूरा सैट ही बदलना पड़ता है। किंगपिन खोलने से पहले उस भाग को जैक-अप करके ब्रेक-ड्रम, स्टेयरिंग-लिंकेज इत्यादि खोलकर अलग कर देना चाहिए । फिर काटर पिन के नट को ढीला करके उसके ऊपर लकड़ी का गुटका रखकर ठोककर बाहर निकाल दो। किंगपिन के ऊपर और नीचे दोनों तरफ डस्ट वाटर को निकाल दो। किंगपिन के ऊपर पीतल का सुम्बा (ड्रिफ्ट) रखकर ठोकते हुए किंगपिन को बाहर निकाल दो और बेस प्लेट को खोलकर फ्रेम के ऊपर रख दो ताकि ब्रेक फ्लैक्सीबल पाइप टूटने न पावे। स्टब एक्सिल को बाहर निकाल कर उसके पुराने बुश निकाल लो और उनके स्थान पर नए ब्रुश पर बना हुआ छेद स्टब एक्सिल के साथ सही मिल जाए ताकि ग्रीस पास करने में आसानी रहे । यह भी ध्यान रखना चाहिए कि यह बराबर ठुके और इन पर हथौड़ों की चोट न लगने पावे क्योंकि चोट लगने से यह फैल जाती है।

किन्तु ठोकने से कुछ-न-कुछ झिरी आ जाती है। इसीलिए बुश ठोकने के बाद इसके अन्दर किंगपिन की मोटाई के बराबर मोटा रैमर फेर देना चाहिए। रैमर चलाते समय ध्यान रखना चाहिए कि हाथ सीधा रहे और रैमर आर-पार हो जाए। यदि धोखे से रैमर का कट अधिक लग जाय तो किंगपिन ढीले हो जायेंगे। अतः वे बुश बेकार हो जायेंगे। इसलिए एडजस्टेबिल रैमर सैट करते समय तथा फिक्सड रैमर का साइज नियुक्त करते समय ध्यान रखना चाहिए।

ट्रैक्टर सर्विसिंग

भाग २

विद्युत, इन्जन पार्ट्स तथा ओवरहॉलिंग

: १ :

विद्युत या बिजली

परिचय

बिजली एक ऐसा आविष्कार है जिसके द्वारा हर प्रकार का काम लिया जा सकता है। जैसे प्रकाश करना, रेडियो, हीटर,पंखे तथा अनेक प्रकार की मशीनें चलाना आदि। बिजली रुकती या वहती हुई दिखाई नहीं देती; बल्कि इसके कार्य या चमत्कार ही देखे जा सकते हैं।

वैज्ञानिकों का कथन है कि संसार की प्रत्येक वस्तु में कुछ-न-कुछ मात्रा में बिजली मौजूद है, किन्तु इससे काम तभी लिया जा सकता है जबकि इसको प्रवाहित किया जा सके। आपको शायद नहीं मालूम होगा कि आपके शरीर में ही इतनी बिजली है कि उसमें २५ वाट का बल्ब कुछ देर के लिए जलाया जा सकता है। बिजली चल (Static) और अचल (Dynamic) दो तरह की होती है। यंत्रों के आधार पर बिजली चार प्रकार की होती है। स्टेटिक, डायनेमिक, मैगनेटिक और रेडियेटेड।

साधारणतः हम बिजली को दो भागों में बांट सकते हैं—

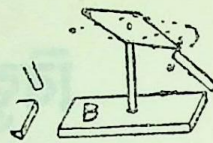
(क) वह बिजली जो तेजाब इत्यादि में धातु डाल कर उत्पन्न की जाती है। जैसे टार्च के सैल व ड्राई सैल बैट्री आदि। इस प्रकार की बिजली को कैमिकल बिजली कहते हैं।

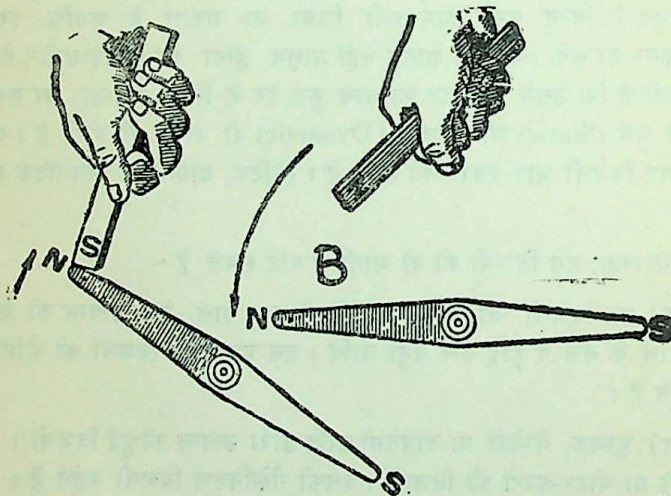
(ख) चुम्बक, मैग्नेटो या डायनेमो आदि द्वारा उत्पन्न की हुई बिजली। जैसे आम बिजली या मोटर-कारों की बिजली। इसको मैकेनिकल बिजली कहते हैं।

मैकेनिकल बिजली को कैमिकल विधि से जमा रखा जा सकता है जिसको वैट (Wet) सैल वैट्री सिस्टम कहते हैं। जैसे मोटर गाड़ी और ट्रैक्टर की बैट्री (देखिए चित्र नं० ११)।

मैकेनिकल इन्जीनियरिंग की तरह ही इलैक्ट्रिकल इन्जीनियरिंग भी एक बहुत बड़ा विषय है। अतः हम यहां बिजली के सम्बन्ध में केवल उतना ही बतायेंगे जितना कि आगे ऑटोमोबाइल इन्जीनियर या मैकेनिक को जानने की आवश्यकता है।

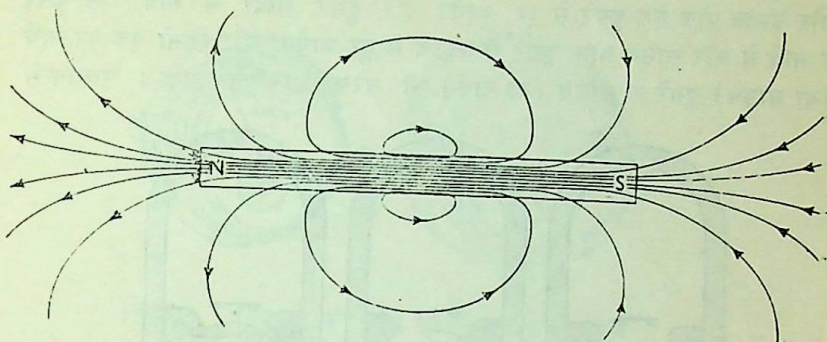
बिजली की उत्पत्ति का इतिहास

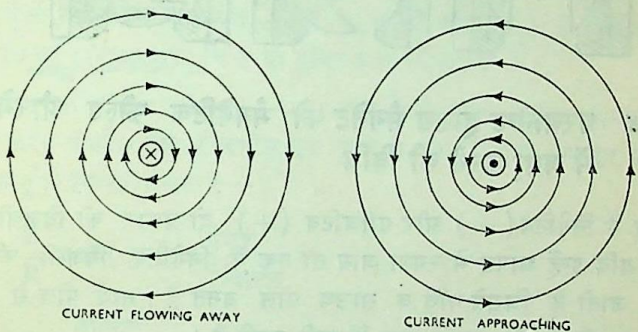
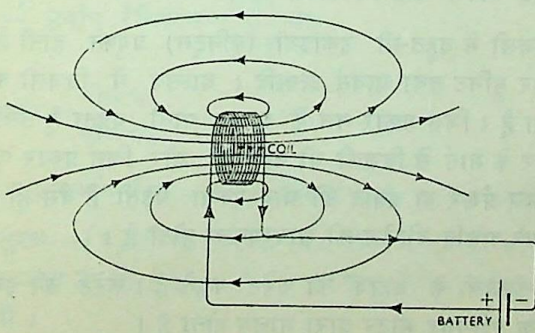
प्राचीनकाल में यूनान के एक वैज्ञानिक को ज्ञात हुआ कि यदि कहरबा नाम के पदार्थ को रेशम पर रगड़ने के पश्चात् किसी हल्की वस्तु, जैसे कागज के छोटे-छोटे टुकड़ों के पास लाया जाये तो वह उन टुकड़ों को अपनी तरफ आकर्षित

चित्र १ क़हरबा द्वारा चुम्बक का प्रयोग

करके उठा लेता है। कहरबा का यह गुण मालूम हो जाने के बाद उन्होंने यह जानने का प्रयास किया कि यह कौन-सी शक्ति है जो इस प्रकार दूसरी चीजों को अपनी ओर आकर्षित कर लेती है। इसी को लेकर उन्होंने और चीजों पर भी परीक्षाएं कीं जिससे कई नई बातें मालूम हुई। उदाहरण के लिए सिर के सूखे बालों पर रात्रि

चित्र २ मैगनेट के नार्थ और साउथ पोलों की पारस्परिक क्रिया

के समय सेल्यूलाइट की बनी कंघी फेरी जाए तो चट-चट कर शब्द सुनाई देता है और चिनगारी-सी निकलती दिखाई देती है इत्यादि और भी नई बातें मालूम हुई। जैसे यदि दो मैग्नेटिक वस्तुओं को एक दूसरे के समीप ले जाया जाय तो वे एक दूसरे को अपनी ओर खींचती हैं, किन्तु पलट दिया जाय तो वे एक दूसरे से भागने की चेष्टा करती हैं।

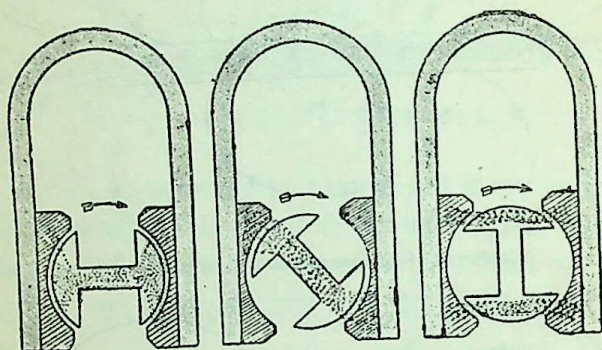
वास्तव में मकनातीस (मैग्नेट) में नार्थ और साउथ दो पोल होते हैं जिनकी पहचान के लिए नार्थ पोल पर N और साउथ पर S लिखा होता है। जैसा कि चित्र २ में दिखाया गया है। यदि एक मैग्नेट का नार्थ पोल दूसरे मैग्नेट के साउथ पोल के समीप लाया जाय तो वे दोनों एक दूसरे को खींचते हैं और यदि साउथ

N S

(a) Magnetic Field Associated with a Bar Magnet

CURRENT FLOWING AWAY   CURRENT APPROACHING

(b) Magnetic Field Associated with Flow of Current in a Conductor of Circular Cross-section.

(c) Magnetic Field Associated with Flow of Current in a Coil.

चित्र ३

पोल के समीप दूसरे मैगनेट का साउथ पोल लाया जाय तो वे एक दूसरे से दूर भागते हैं जैसा कि चित्र नं० १ में A और B द्वारा दिखाया गया है।

आपस के खिचाव को आकर्षण या एट्रैक्शन और विरोध को विकर्षण या रिपल्जन कहते हैं। इसका अर्थ यह है कि विपरीत पोल आपस में आकर्षित होते हैं और समान पोल एक दूसरे से दूर भागते हैं। दूसरे शब्दों में नार्थ पोल दूसरे के नार्थ से और साउथ पोल दूसरे के साउथ से दूर भागेगा और किसी एक का नार्थ (या साउथ) दूसरे के साउथ (या नार्थ) की तरफ आकर्षित होगा। वास्तव में

चित्र ४ परमानेन्ट हाउस मैगनेट को मैगनेटिक फील्ड और आरमेचर में जमा करने की विधि

प्रत्येक वस्तु में निगेटिव (—) और पॉजिटिव (+) दो प्रकार की बिजली मौजूद रहती है। यदि इन्हें आपस में रगडा जाय तो एक में निगेटिव बिजली की मात्रा अधिक हो जाती है जिससे नार्थ व साउथ पोल बनते हैं। नार्थ पोल से लाइन्स ऑफ फोर्स उठती है और साउथ पोल में चली जाती है।

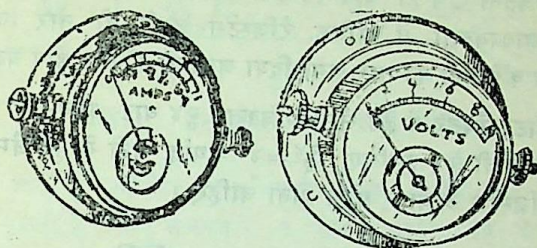
बिजली की इकाई और उसको ज्ञात करने के यंत्र

परिचय—बिजली में बहुत-सी इकाइयां (यूनिट्स) प्रयुक्त होती हैं। जैसे वोल्टेज यूनिट, एम्पियर यूनिट तथा आवर्स इत्यादि। वास्तव में बिजली का काम पानी से मिलता-जुलता है। जिस प्रकार नल के अन्दर पानी बहता है उसी प्रकार अपने कन्डक्टर या तार के मार्ग से बिजली भी बहती है और जिस प्रकार पानी को उठाने या बहाने के लिए प्रैशर या दबाव की आवश्यकता पड़ती है वैसे ही बिजली को बहाने के लिए प्रैशर अर्थात् वोल्टेज की आवश्यकता होती है।

करेंट—(I) बिजली के बहाव को करेंट कहते हैं। करेंट की इकाई को एम्पियर कहते हैं जोकि एम्पियर मीटर द्वारा मालूम होता है।

वोल्टेज—(E) बिजली के प्रैशर या दबाव की इकाई को वोल्टेज कहते हैं जिनका माप वोल्ट मीटर द्वारा होता है। अधिक दूर तक लाइन ले जाने पर वोल्टेज

घट भी सकते हैं जिसको वोल्टेज ड्राप कहा जाता है। वोल्टेज घटने का कारण रैजिस्टेंस बढ़ जाना है।

रैंजिस्टेंस—(R) बिजली के मार्ग में रुकावट या तंग मार्ग को रैंजिस्टेंस कहते हैं और इसकी इकाई का नाम ओह्म है। इसका पता ओह्म मीटर से लगता है।

चित्र ५ बिजली की गति विधि मापने के यन्त्र
(A) ऐम्पीयर मीटर (B) वोल्ट मीटर

उपर्युक्त तीन चिन्ह (सिम्बल) I. E. R. में से यदि कोई से भी दो ज्ञात हों तो ओह्मस लॉ द्वारा तासरा चिन्ह या यूनिट ज्ञात हो सकता है।

ओह्मस लॉ (Ohm's Law)—ओह्म नाम के वैज्ञानिक ने सिद्ध किया है कि बिजली का करेंट वोल्टेज तथा रैजिस्टेंस एक दूसरे से एक विशेष अनुपात में होते हैं। इनके फार्मूले निम्नलिखित हैं—

$1=\frac{E}{R}$ अर्थात् करेंट$=\frac{\text{प्रैशर}}{\text{रैजिस्टेंस}}$ या

एम्पियर$=\frac{\text{वोल्टेट}}{\text{रैजिस्टेंस}}$

$R=\frac{E}{1}$ अर्थात् रैजिस्टेंस$=\frac{\text{प्रैशर}}{\text{करेंट}}$ या

रैजिस्टेंस$=\frac{\text{वोल्टेज}}{\text{एम्पियर}}$

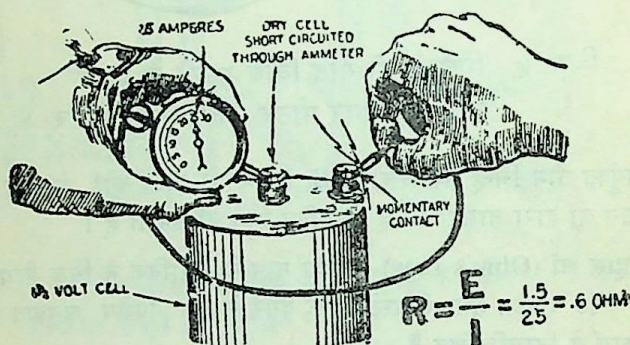
$E=1R$ अर्थात् प्रैशर=करेंट×रैजिस्टेंस या वोल्टेज=एम्पियर×ओह्मज।

उदाहरण—(१) किसी तार में २२० वोल्ट दबाव हो और उस तार की रैजिस्टेंस ११ ओह्म हो तो ($\frac{२२०}{११}$=२०) उस तार में २० एम्पियर आवर्स करेंट बह रही होगी।

(२) किसी तार में २२० वोल्ट प्रैशर से २० एम्पियर आवर करेंट बह रही हो तो ($\frac{२२०}{२०}$=११) उस तार में ११ ओह्मज रैजिस्टेंस होगी।

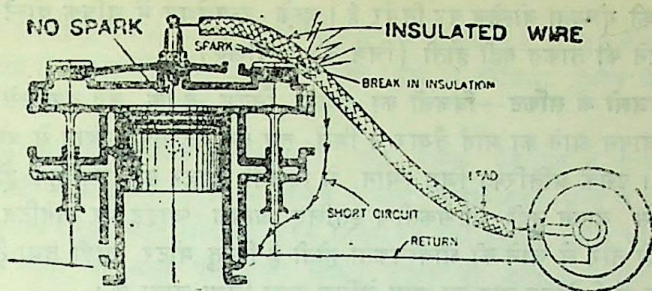
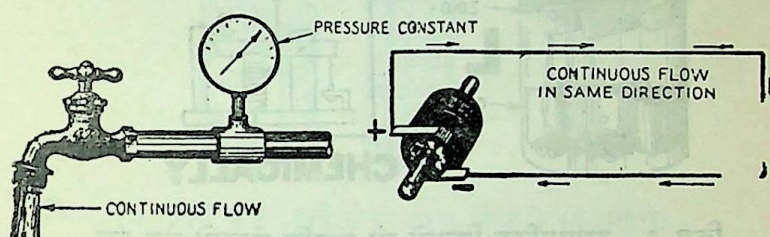
(३) किसी तार में २० एम्पियर ग्रावर्स करेंट वह रही हो ग्रौर उस तार की रैजिस्टेंस ११ ग्रोह्मस हो तो ऐसे सर्किट में २०×११=२२० वोल्ट का प्रैशर होगा।

उपर्युक्त हिसाब द्वारा ही तार का साइज नियुक्त किया जाता है क्योंकि जिस सर्किट में जितना खर्च हो वहां पर उसी साइज का तार लगाना ग्रावश्यक होता है। यदि ग्रावश्यकता से ग्रधिक रैजिस्टेंस होगी तो तार जल जायगा ग्रौर यदि ग्रधिक कैपेसिटी का तार लगा दिया जाय तो वोल्टेज ड्राप बढ़ जायगा।

(४) मोटर ट्रैक्टर में हैड लैम्प ग्रधिकतर २४ वाट ग्रावर्स के होते हैं ग्रौर बैट्री ६ वोल्ट की होती है। इसलिए $\frac{२४}{६}=४$ ग्रर्थात् बैट्री से हैड लैम्प तक जाने वाले तार का रैजिस्टेंस ४ या ५ ग्रोह्म होना चाहिए।

चित्र ६ बिजली का बहाव (Ampere) ज्ञात करना

कन्डक्टर—जिस चीज में होकर विजली गुजर सकती है उसे कन्डक्टर कहते हैं। वास्तव में रबड़, ग्रभ्रक, सूखी लकड़ी तथा एवोनाइट इत्यादि के ग्रतिरिक्त शेष सब चीजों में से विजली पास हो सकती है किन्तु किसी में ग्रासानी से पास हो सकती है ग्रौर किसी में पास होने में उसे कम या ग्रधिक रुकावट का सामना करना पड़ता है। जिस वस्तु या धातु में विजली ग्रासानी से पास हो जाती है उसे गुड कन्डक्टर कहते हैं। विजली का सबसे ग्रच्छा कन्डक्टर चांदी है, किन्तु ग्रधिक मूल्य-वान होने के कारण इसके तार प्रयोग नहीं किये जाते हैं। चांदी के बाद तांबे का नम्बर है। तांबा चांदी से सस्ता है। इस कारण ग्रधिक प्रयोग किया जाता है। विभिन्न धातुग्रों में रैजिस्टेंस भी भिन्न-भिन्न मात्रा में होती है। तार का साइज जितना मोटा होगा उतनी ही रैजिस्टेंस कम होगी। स्टील के तार में रैजिस्टेंस ग्रधिक होती है।

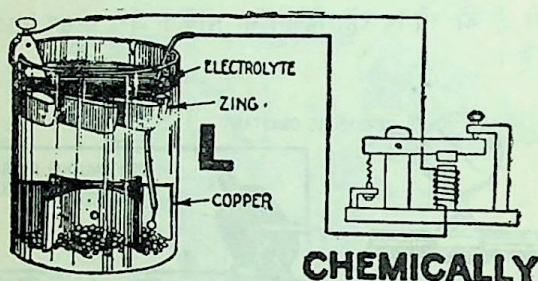
इन्सुलेशन—नॉन कन्डक्टर या बैड कन्डक्टर वस्तुग्रों से ही इन्सुलेशन का काम लिया जाता है ग्रौर इस प्रकार की वस्तु को ही इन्सुलेटर कहते हैं। जैसे रबड़, ग्रभ्रक, चीनी-मिट्टी व सूखी लकड़ी इत्यादि। इनमें चीनी मिट्टी सबसे ग्रच्छा इन्सु-

चित्र ७ इन्सूलेशन और शॉर्ट सर्किट

लेटर समझी जाती है क्योंकि यह अधिक-से-अधिक वोल्टेज की बिजली को भी इन्सूलेट कर सकती है किन्तु लचकदार न होने के कारण यह केवल ऐसे स्थानों पर प्रयोग की जाती है जो सीधे रहें, हिलने न पावें। जैसे मोटर गाड़ी के स्पार्क प्लग की पोर्सलीन है।

चित्र ८ बिजली के बहाव की पानी के बहाव के साथ तुलना

जिस प्रकार पानी सदा ढलान की तरफ बहने का प्रयत्न करता है वैसे ही बिजली भी निकट का मार्ग ढूंढ़ती है, जिसको शार्ट-सर्किट कहते हैं। शार्ट-सर्किट को रोकने के लिए इन्सूलेशन की आवश्यकता पड़ती है। बिजली अपना सर्किट तभी पूरा कर सकती है जबकि उसके कन्डक्टर को आसपास के कन्डक्टरों से इन्सूलेट कर दिया जाय। डायनेमो आर्मेचर खोलकर देखने से ज्ञात होता है कि एक ही क्वायल पर तार के बहुत-से चक्कर लपेटे हुए होते हैं। यदि इनको आपस में इन्सुलेट न किया जाय तो उद्देश्य की पूर्ति नहीं हो सकती। ऐसे स्थानों पर वार्निश तथा पतले कागजों द्वारा इन्सूलेशन का काम लिया जाता है। मोटर गाड़ी की वायरिंग इन्सूलेटेड तारों द्वारा की होती है जिनके बाहर की तरफ रबड़ व सूत का इन्सूलेशन चढ़ा हुआ रहता है और जोड़ की जगह पर इन्सूलेशन टेप लपेट दिया जाता है ताकि बॉडी के साथ अर्थ होकर शार्ट सर्किट न होने पावे। यदि कहीं पर इन्सूलेशन छिल जाय तो टेप ही लपेट कर काम चलाया जाता है। हाई-टेंशन लाइन में यह इन्सूलेशन टेप काम नहीं देता; बल्कि मोटी-मोटी रबड़, अभ्रक, चीनी-मिट्टी या सेल्यूलाइड या एबोनाइड इत्यादि को इन्सूलेशन के लिए प्रयोग किया जाता है क्योंकि

इन्सूलेशन की योग्यता वोल्टेज पर निर्भर है। हल्के इन्सूलेशन में अधिक वोल्टेज को बर्दाश्त करने की ताकत नहीं होती (चित्र नं० ७ देखिए)।

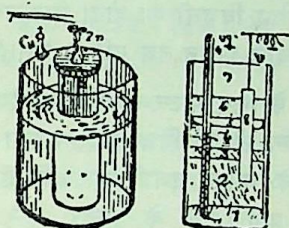
बिजली के सर्किट—बिजली का अपना नियम है कि जब तक उसे अपने स्थान पर वापस आने का मार्ग तैयार न मिले तब तक वह अपने स्थान से प्रवाहित नहीं होती। इसके अतिरिक्त जिस स्थान से बिजली बाहर को प्रवाहित होती है उसी मार्ग से वापस नहीं आ सकती। इसलिए प्रत्येक प्वाइंट पर निगेटिव और पॉजिटिव दो तारें ले जाने की आवश्यकता होती है किन्तु मोटर गाड़ी तथा ट्रैक्टरों की वायरिंग में निगेटिव तार का काम चेसिस द्वारा लिया जाता है।

जिस स्थान पर निगेटिव और पॉजिटिव तार आपस में मिलते हैं उसीको प्वाइंट कहते हैं। इन तारों के मिल जाने पर सर्किट पूरा हो जाता है। यदि प्वाइंट के पहले ही दोनों तार मिल जायं तो वह शार्ट सर्किट कहलाता है। यदि दो तार

चित्र ६ रासायनिक बिजली की उत्पत्ति सैकन्ड्री सैल द्वार

भली-भांति न मिल पायें तो उसको ओपेन सर्किट कहते हैं और यदि विधि पूर्वक तार मिले हों व उद्देश्य की पूर्ति हो रही हो तो उसे क्लोज्ड सर्किट कहते हैं। ओपेन सर्किट की दशा में करेंट अपने प्वाइंट तक नहीं पहुंच पाता (चित्र नं० ६ देखिए) और शार्ट सर्किट की दशा में तार जल जाते हैं या गरम हो जाते हैं। तार का कोई जोड़ या टर्मिनल ढीला होने से या लाइन कट जाने से ओपेन सर्किट हो जाता है और प्वांइट से पहले ही दोनों टर्मिनल (निगेटिव और पॉजिटिव) मिल जाएं तो शार्ट सर्किट हो जाता है।

बैट्री सैल—जैसा कि पहले बताया जा चुका है बिजली उत्पन्न करने के लिए तीन विधियां काम में लायी जाती हैं। मैग्नेट या इलेक्ट्रो-मैग्नेट द्वारा उत्पन्न की जाने वाली बिजली को मैकेनिकल बिजली और रसायनिक विधि से उत्पन्न की जाने वाली बिजली को कैमिकल बिजली कहते हैं और गरमी द्वारा उत्पन्न होने वाली बिजली को थरमल बिजली कहते हैं (चित्र नं० ६ का देखो)। कैमिकल बिजली अधिक वोल्टेजों की नहीं बन सकती जबकि मैकेनिकल बिजली अधिक-से-अधिक दबाव की भी तैयार की जा सकती है। कैमिकल बिजली छोटे-छोटे सैलों से तैयार की जाती है और प्रत्येक सैल में १·५ से लेकर २·२ वोल्ट (दबाव) की बिजली

उत्पन्न हो सकती है। बैट्री कई सैलों को जोड़कर बनाई जाती है। बैट्री सैल बनाने के लिए ड्राई सैल और वैट सैल या सूखे व गीले सैल दो विधियां प्रयोग में लाई जाती हैं, जैसाकि आगे वर्णन किया जा रहा है।

बैट्री सैल का सिद्धांत—सबसे पहले वोल्टा नामक वैज्ञानिक ने ज्ञात किया कि यदि पानी व गन्धक के तेजाब के मिश्रण के अन्दर अलग-अलग जस्ते व तांबे की दो प्लेटें डुबोकर रखी जाएं और वह बर्तन जिसमें वह डूबी हुई हो, शीशे का हो तो उन दोनों प्लेटों के मध्य पोटेंशियल डिफ्रेंस उत्पन्न हो जाता है जोकि इसकी मैग्नेटिक फोर्स है, क्योंकि जस्ता और तेजाब की आपस की प्रतिक्रिया के कारण हाइड्रोजन गैस उत्पन्न होती है और इसमें पोटेंशियल चार्ज का प्रभाव हो जाता है, जिससे यह गैस बाहर निकलने के बजाय तांबे की प्लेट पर टकराती है। चार्ज को तांबे की प्लेट पकड़ लेती है और गैस बाहर निकल जाती है। यदि इन दोनों प्लेटों पर से एक-एक तांबे का तार लेकर आपस में मिलायी जाय तो मामूली बिजली की

चित्र १० सूखे सैल (ड्राई सैल) द्वारा बिजली की उत्पत्ति

चिनगारी उत्पन्न होती है। ऐसे सैल को प्राइमरी सैल कहते हैं। इस आविष्कार में अर्थात् उपरोक्त विधि में बहुत-सी कमियां रह गयी थीं यद्यपि यह एक नया सिद्धांत निकल आया था। इसी सिद्धांत में कुछ उलट-फेर करके वैज्ञानिकों ने कई प्रकार के सैल तैयार किये और अब हमने सूखे व गीले सैलों की बड़ी-से-बड़ी बैट्रियां तैयार कर ली हैं।

ड्राई सैल बैट्री—ड्राई सैल का अर्थ सूखा सैल है जैसाकि टार्च के सैल होते हैं। यदि टार्च के सैलों को तोड़ कर देखा जाय तो उसके अन्दर तेजाब मिला हुआ चारकोल का चूरा मिलेगा जिसके बीचों-बीच में एक कार्बन रॉड डूबा हुआ रहता है और सैल का केस (खोल) शुद्ध जस्ते का बना होता है। कार्बन रॉड का जो सिरा बाहर निकला होता है वह जस्ते के साथ इन्सूलेट किया हुआ होता है। जब जस्ते और रॉड का सम्बन्ध किया जाता है तो सैल के अन्दर तेजाब और जस्ते में रासायनिक प्रतिक्रिया आरम्भ हो जाती है जिसमें कि टार्च का बल्ब जलने लगता है अर्थात् हल्के दबाव की बिजली उत्पन्न हो जाती है। टार्च का स्विच दबाने से सैल के कार्बन रॉड और जस्ते का सम्बन्ध बल्ब फ्लेमैंट के द्वारा हो जाता है। फ्लेमैंट में अधिक रेजिस्टैंस होने के कारण वह गरम होकर लाल हो जाता है जिससे कि प्रकाश होने लगता है। बड़ा बल्ब भी इसी सिद्धांत पर प्रकाशित होता है। रेडियो में

प्रयुक्त होने वाली ड्राई सैल बैट्री भी इसी रीति से बनाई जाती है । टेलीफोन की बैट्री भी इसी रीति से बनाई जाती है, किन्तु बैट्री तब ही कहलाती है जबकि बहुत से सैल एक साथ जोड़े जायं । प्रत्येक सैल में १·१ से लेकर १·५ वोल्ट का प्रैशर होता है । वोल्टेज की आवश्यकतानुसार सैलों को जोड़ दिया जाता है ।

मोटर गाड़ी को बैट्री

वोल्ट के सिद्धान्त में कुछ परिवर्तन करके स्टोरेज बैट्री तैयार की गई है । इसे लेड एसिड सैकण्ड्री बैट्री या एक्यूमुलेटर कहते हैं । इस प्रकार के सैल बिजली उत्पन्न नहीं कर पाते बल्कि एलेक्ट्रो-कैमिकल रिएक्शन द्वारा मैकेनिकल बिजली का करेंट अपने अन्दर जमा रखते हैं । देखा जाय तो मोटर गाड़ी के प्रत्येक प्वाइंट के लिए मैकेनिकल बिजली काफी है किन्तु यह तभी हो सकती है जबकि मैग्नेट इन्डकशन या इलैक्ट्रो-मैग्नेट इन्डक्शन हो । यह कार्य तभी हो सकता है जबकि इन्जन चालू हो जाय व इसके द्वारा आर्मेचर तेजी से घूमने लगे, किन्तु इन्जन पहले चालू करने के लिए बिजली का होना आवश्यक है क्योंकि मैकेनिकल बिजली तभी उत्पन्न होती है जबकि इन्जन तेज गति से चलता आ रहा हो ।

उपर्युक्त कार्य की पूर्ति के लिए मोटर गाड़ी में स्टोरेज बैट्री का होना आवश्यक है ताकि डायनेमों की उत्पन्न की हुई बिजली इसमें जमा की जा सके और इस बिजली को इन्जन चालू करने व हार्न बजाने और बत्तियां जलाने के लिए प्रयोग किया जाय । फुल चार्ज बैट्री के प्रत्येक सैल के अन्दर २·२ से २·५ तक प्रैशर (वोल्टेज) जमा हो सकता है और कई एक सैलों को सीरीज में जोड़कर बैट्री तैयार की जाती है । उदाहरण के लिए ६ वोल्ट की बैट्री बनाने के लिए तीन सैल और १२ वोल्ट की बैट्री बनाने के लिए ६ सैल जोड़े जाते हैं । प्रत्येक सैल में दो टर्मिनल होते हैं और प्लेट के अन्दर भी नैगेटिव व पॉजिटिव दो प्रकार की प्लेटें होती हैं । समस्त नैगेटिव प्लेटों का सम्बन्ध नैगेटिव (—) टर्मिनल से और सब पॉज़िटिव प्लेटें पॉजिटिव टर्मिनल से सम्बन्धित होती हैं । बैट्री बनाने के लिए यदि बैट्री के सैल के नैगेटिव के साथ दूसरे सैल का पॉजिटिव टर्मिनल जोड़ा जाय तो सीरीज कनैक्शन में वोल्टेज बढ़ती है और पैरेलल में एम्पियर ।

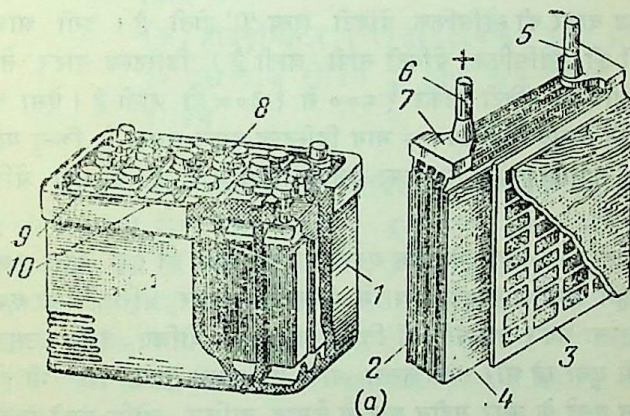
बैट्रियों की किस्में—मोटरगाड़ी तथा ट्रैक्टरों में प्रयुक्त होने वाली बैट्रियां भी दो तरह की होती हैं । लैड-एसिड बैट्री और अल्कलाइन बैट्री । इनमें से अधिक प्रयोग में लैड-एसिड बैट्री ही आती है क्योंकि इसकी बनावट सरल व मूल्य में सस्ती होती है । अल्कलाइन बैट्री केवल डक्लस मोटर साइकिल में आती है और हो सकता है भविष्य में इसका प्रयोग बढ़ जाय ।

लैड-एसिड टाइप बैट्री सैल

इसमें प्रत्येक सैल में ११ से १७ तक प्लेटें होती हैं । ये प्लेटें दो प्रकार की होती हैं । नैगेटिव व पाजिटिव । प्रत्येक सैल में एक नैगेटिव प्लेट होती है । यह प्लेट लैड में थोड़ा-सा एन्टीमनी मिलाकर ढलाई कास्टिंग क्रिया से जालीदार बनाई जाती

है । इसकी जाली में एक विशेष प्रकार का मिश्रण भर दिया या जमा दिया जाता है । प्रत्येक प्लेट की एक नोक ऊंची बनी हुई होती है जोकि ब्रिज पीस के साथ जोड़ी जाती है । पॉजिटिव प्लेट का रंग कुछ लाली लिये हुए ब्राउन और नैगेटिव का रंग हरापन लिए हुये होता है जोकि इनकी पहचान है । इन दो प्रकार की प्लेटों के अतिरिक्त प्लेटों की कुल संख्या की बराबर गिनती में लकड़ी या ऐबोनाइट के बने हुए सैपरेटर होते हैं जोकि दो प्लेटों के बीच में फिट किये जाते हैं ताकि यह प्लेट आपस में शार्ट-सर्किट न करने पावें ।

बैट्री प्लेट की फिटिंग

सैकेण्ड्री बैट्री बनाना कठिन काम नहीं है क्योंकि इसके सब पुर्जे बने बनाए मिलते हैं । केवल उन्हें जोड़ने की विधि मालूम होनी चाहिए । चित्र १७ में ब्रिज पीसेज दिखाए गए हैं । ये प्रत्येक सैल में दो लगते हैं । एक के साथ नैगेटिव प्लेटों की चूल जोड़ी जाती है और दूसरी के साथ पॉजिटिव प्लेटों की । इनका टर्मिनल सैल कवर के बीच में फिट किया जाता है । ब्रिज पीसों पर प्लेट जोड़ते समय ध्यान रखना चाहिए कि पहले खांचे में कोने पर नैगेटिव प्लेट और बाद में पॉजिटिव प्लेट जोड़कर इन दोनों के बीच में सैपरेटर लगाया जाय । सैपरेटर का नालीदार भाग पॉजिटिव प्लेट की तरफ रखना चाहिए । फिर नैगेटिव के बाद पॉजिटिव प्लेट की तरफ रखना चाहिये । फिर नैगेटिव के बाद पॉजिटिव और बीच में सैपरेटर फिट करते

चित्र १९ सैकन्ड्री सैल बैट्री की बनावट
१. बैट्री केसिंग (इन्सूलेटिड मैटल) २. नैगेटिव प्लेटें
३. पॉजेटिव प्लेटें ४. सैपरेटर प्लेट ५. नैगेटिव टर्मिनल
६. पॉजेटिव टर्मिनल ७. बैट्री सैल कवर ८. केज पीस
९ वैन्ट प्लग १०. सैल कनेक्टर

जाना चाहिए । अन्त में नैगेटिव प्लेट का नम्बर आता है । इसके बाद सब सैलों को बैट्री केसिंग में बिठा देना चाहिए और इनके जोड़ों में कम्पाउंड पिघलाकर भर देना

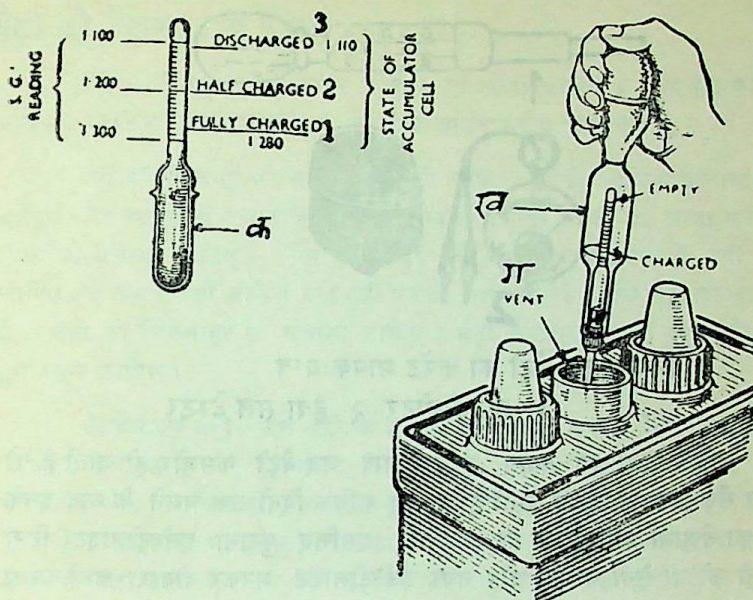
चाहिए । फिर इन सैलों को सैल कनैक्टर द्वारा आपस में जोड़ देना चाहिए । सैल जोड़ते समय ध्यान रहे कि मोटर गाड़ियों में प्रयुक्त होने वाली बैट्री के सैल सीरीज में जोड़े जाते हैं । अर्थात् एक सैल का निगेटिव टर्मिनल दूसरे सैल के पॉजिटिव टर्मिनल के साथ जोड़ा जाता है । इस प्रकार यदि तीन सैल जोड़े जाएं तो ६ वोल्ट की बैट्री और ६ सैल जोड़े जाएं तो १२ वोल्ट की बैट्री बनती है ।

इलैक्ट्रोलाइट

एक भाग गन्धक के तेजाब में लगभग ७ भाग डिस्टिल्ड वाटर मिलाकर बैट्री में भरने से सॉलूशन, जिसे इलैक्ट्रोलाइट कहते हैं, तैयार किया जाता है । यह घोल बना बनाया भी मिलता है और यदि बनाने की विधि मालूम हो तो बनाने में भी कोई परेशानी नहीं है । जब नई बैट्री खरीदी जाती है तो उसके अन्दर प्लेटों के सिवाय और कुछ नहीं होता और न ही करेन्ट होता है । बैट्री को प्रयोग में लाने से पहले इसके अन्दर इलैक्ट्रोलाइट भरा जाता है ताकि प्लेटें डूबी रहें । बैट्री में बाहरी बिजली द्वारा करेन्ट भरा जाता है जिसको बैट्री चार्ज करना कहते हैं । इलैक्ट्रोलाइट की स्पेसिफिक ग्रेविटी १·२५० से लेकर १·३०० तक होती है । इसको ज्ञात करने के लिए हाइड्रोमीटर प्रयोग किया जाता है ।

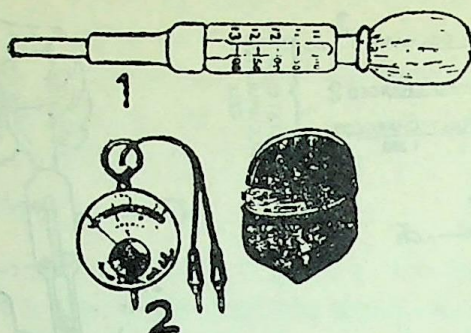
इलैक्ट्रोलाइट बनाना व बैट्री चार्ज करना

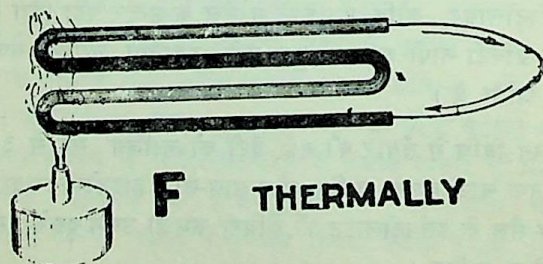
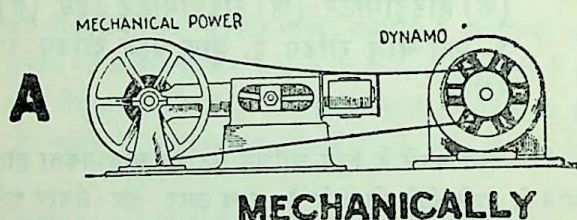
शुद्ध गन्धक के तेजाब की स्पेसिफिक ग्रैविटी १·६५० से १·८०० तक होती है । डिस्टिल्ड वाटर की स्पेसिफिक ग्रेविटी शून्य '0' होती है । इसी आधार पर अन्य वस्तुओं की स्पेसिफिक ग्रेविटी नापी जाती है । डिस्टिल्ड वाटर तेजाब में मिलने से तेजाब की ग्रेविटी घटकर १·८०० से १·३०० हो जाती है । ऐसा करने के लिए एक भाग तेजाब में लगभग ७ भाग डिस्टिल्ड वाटर लगता है, किन्तु यह आवश्यक नहीं है, क्योंकि पुराना या हल्का तेजाब हो तो १·५ में भी सही ग्रेविटी आ जाती है ।

इलैक्ट्रोलाइट बनाने के लिए एबोनाइट या चीनी का एक खुला हुआ बर्तन लीजिए । पहले इसमें आवश्यक मात्रा में डिस्टिलड वाटर भरिए, फिर एक चौड़ा लकड़ी का तख्ता लेकर उस बर्तन में तिरछा खड़ा कर दीजिए ताकि उसका कुछ भाग पानी में डूबा रहे और सारा तख्ता पानी से अच्छी तरह तर भी हो जाना चाहिए । इस तख्ते के ऊपर महीन धार से तेजाब डालिए जोकि फट्टे में से बहता हुआ डिस्टिल्ड वाटर पर गिरे । साथ-ही-साथ उसी फट्टे से घोल को हिलाते रहिए । स्मरण रखना चाहिए कि डिस्टिल्ड वाटर में तेजाब डालते ही पानी में उबाल जैसा आने लगता है । इसलिए अपने हाथ-मुंह को बचा कर रखना चाहिए और तेजाब की धार दूर से डालनी चाहिए । लगभग पांचवां हिस्सा तेजाब मिला लेने के बाद लकड़ी से अच्छी तरह मिलाकर ठंडा होने के लिए छोड़ देना चाहिए । यदि यह १·३०० हो गई हो तो फिर इसको उसी बर्तन में एक दिन के लिए छोड़ दें ताकि मैल नीचे बैठ जाए और यदि ग्रेविटी १·३०० से कम हो तो फिर से तेजाब मिला कर ग्रेविटी पूरी कर लें ।

चित्र १२ हाइड्रोमीटर द्वारा बैट्री की स्पेसिफिक ग्रेविटी नापने की विधि
(क) हाइड्रोमीटर (ख) हाइड्रोमीटर ट्यूब (ग) बैट्री सैल
१. फुल चार्ज रीडिंग २. हाफ चार्ज रीडिंग ३. डिस्चार्ज रीडिंग

नई बैट्री चार्ज करने के लिए चार्जिंग सैट की आवश्यकता होती है। चार्जिंग सैट पर लगाने से पहले बैट्री प्लेटों से ½ इन्च ऊपर तक तैयार इलैक्ट्रोलाइट भर कर २४ घण्टे तक रख देना चाहिए ताकि प्लेटें भली प्रकार भीग जाएं। इतने समय भीगने के पश्चात् बैट्री में इलैक्ट्रोलाइट कम हो जाता है इसलिए थोड़ा और डालना पड़ता है। इलैक्ट्रोलाइट, जोकि २४ घण्टे से सैल के अन्दर पड़ा हुआ है, हाइड्रोमीटर से यदि उसकी ग्रेविटी नापी जाय तो कुछ नहीं बतायेगा क्योंकि तेजाब का प्रभाव प्लेटों में चला जाता है।

उपर्युक्त विधि से तैयार की गई बैट्री को चार्जिंग सैट से ३ एम्पीयर करेंट पर ४८ घण्टे तक चार्ज करना चाहिए और साथ-साथ हाइड्रोमीटर द्वारा देखते रहना चाहिए। जिस सैल के इलैक्ट्रोलाइट की ग्रेविटी कम हो उसमें दूसरे सैल का इलैक्ट्रोलाइट बदल देना चाहिए।

जब सब सैलों में ग्रेविटी उतनी ही डिग्री आ जाय जितनी डिग्री का इलैक्ट्रोलाइट भरा गया था और प्रत्येक सैल में २.२ से अधिक वोल्टेज हो जाय तो समझ लेना चाहिए कि बैट्री फुल चार्ज हो गयी है और उसे हटा लेना चाहिए।

चित्र १३ बैट्री का करेंट मापक यन्त्र
१ हाइड्रोमीटर २ हैवी सैल टैस्टर

अधिक दिनों तक प्रयोग करने के बाद जब बैट्री कमजोर हो जाती है तो चार्जिंग सैट द्वारा चार्ज की जाती है। किन्तु अधिक दिनों तक चलने के बाद इसके अन्दर का तेजाबी प्रभाव कम हो जाता है. इसलिए पुराना इलैक्ट्रोलाइट गिरा कर बैट्री को धो लेना चाहिए और नया इलैक्ट्रोलाइट भरकर दोबारा चार्ज करना चाहिए। ऐसी दशा में ७ एम्पीयर पर चार्ज करना चाहिए किन्तु दोबारा चार्ज करने पर वही बैट्री काम कर सकती है जिसके सैल डैड न हों अर्थात् प्लेटों का मसाला झड़ न गया हो।

चित्र १४ बिजली उत्पादक यन्त्र
A-मैकेनिकल शक्ति द्वारा बिजली का उत्पादन
F-थरमल तरीका

बैट्री की देखभाल व सुरक्षा

वैट्री प्लेटें सदा इलैक्ट्रोलाइट में डूबी हुई रहनी चाहिए। यदि यह कम हो जाय तो प्लेटों से ½ इंच ऊपर तक डिस्टिल्ड वाटर भरना चाहिए।

वैट्री अपनी जगह पर सही फिट होनी चाहिए, इसको अधिक हिलाना नहीं चाहिए और झटकों से बचाना चाहिए। टर्मिनलों पर जो सफेदी आ जाया करती है उससे भी बचाना चाहिए। लीक करती हुई बैट्री को तब तक प्रयोग में नहीं लाना चाहिए जब तक उसकी लीकेज बन्द नहीं कर दी जाय क्योंकि तेजाब लोहे को खा जाता है। बैट्री को चिकनाहट से बचाना चाहिए। बैट्री के टर्मिनल सदा साफ और कसे हुए रहने चाहिए।

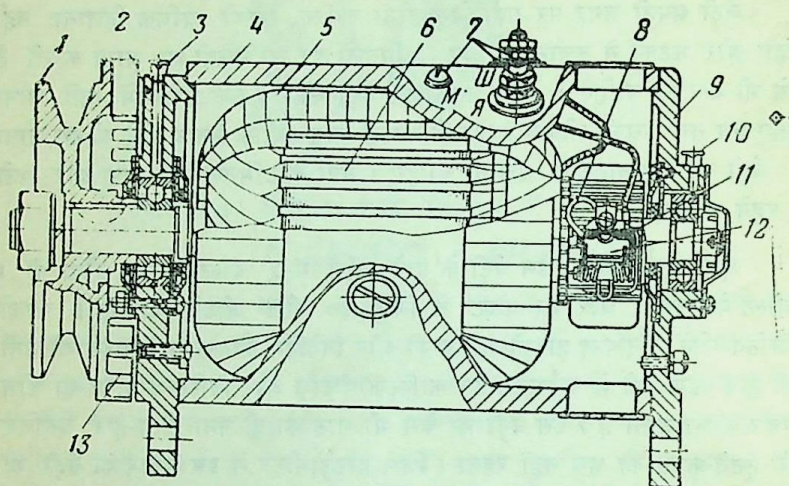
एल्केलाइन बैट्री—इस बैट्री के प्रत्येक सैल में ५ वोल्ट प्रैशर होता है। ६ वोल्ट के लिए ५ और १२ वोल्ट के लिए १० सैल जोड़ने चाहिए। इसकी पॉजिटिव प्लेटें निकिल हाइड्रोक्साइड की और निगेटिव आॅयरन आॅक्साइड की बनी होती हैं। इस बैट्री में इलैक्ट्रोलाइट कास्टिक पोटाश और डिस्टिल्ड वाटर का घोल बनाकर डाला जाता है। इस बैट्री का केस भी धातु का ही बना होता है। इसलिए इसके टूटने-फूटने का भय नहीं रहता। जिस हाइड्रोमीटर से इस प्रकार की बैट्री की ग्रेविटी मापी जाय उसे लैड-एसिड बैट्री में प्रयोग नहीं होना चाहिए।

डायनेमो और जैनरेटर

परिचय

डायनेमो एक मशीन है जोकि मैकेनिकल शक्ति को इलैक्ट्रिकल शक्ति में परिवर्तित करती है। यह मैकेनिकल शक्ति द्वारा घूमकर इलैक्ट्रिकल शक्ति उत्पन्न करती है, किन्तु इलैक्ट्रिकल A.C. व D.C. दो प्रकार की होती है। यदि उपरोक्त मशीन को जैनरेटर के नाम से पुकारा जाय तो दोनों प्रकार की मशीनों का बोध एक साथ हो सकता है क्योंकि अंग्रेजी में उत्पादन को जैनरेटर करना कहते हैं।

वास्तव में आल्टरनेटिंग (A.C.) करेंट पैदा करने वाली मशीन को आल्टर-नेटर और डायरेक्ट करेंट (D.C.) पैदा करने वाली मशीन को डायनेमो कहते हैं। जिस मशीन में आरमेचर के साथ कम्यूटेटर लगा हुआ हो उसे डायनेमो कहते हैं। दोनों प्रकार के जैनरेटर छोटे से लेकर बड़े तक हर साइज के मिलते हैं। मोटर गाड़ी या ट्रैक्टर में जो छोटा-सा डायनेमो लगा होता है वह ६, १२ या २४ वोल्ट प्रैशर उत्पन्न कर सकता है। यह फैन बैल्ट से घूमकर A.C. करेंट उत्पन्न करके बैट्री में जमा करता रहता है जिसको चार्ज सर्किट कहते हैं। जिस गाड़ी या ट्रैक्टर में जितने वोल्ट की बैट्री फिट हो उसमें उतने ही वोल्टेज का डायनेमो भी प्रयोग किया जाता है। इस गाड़ी में इग्नीशन क्वायल और बल्ब इत्यादि भी उसी प्रैशर के लगे होते हैं। इंग्लिश गाड़ियों में १२ वोल्ट की बैट्री आती है तो उसका डायनेमो

व समस्त इक्विपमेंट १२ वोल्ट का ही होता है और अमेरिकन कारों में ६ वोल्ट की बैट्री होती है तो इनका इक्विपमेंट व डायनेमो ६ वोल्ट का होता है। डीजल गाड़ियों व टैंकों में बैट्री व समस्त इक्विपमेंट २४ वोल्ट का होता है । इसी प्रकार ट्रैक्टर में भी १२ या २४ वोल्ट की बैट्री, डायनेमो व सैल्फ स्टार्टर आदि आता है !

चित्र १५ डायनेमो या जनरेटर

१. डायनेमो ड्राइविंग पुली २. डायनेमो फैन ३. बेयरिंग आयलर ४. डायनेमो बॉडी ५. आरमेचर क्वायल ६ आरमेचर आयरन कोर ७. डायनेमो टर्मिनल ८. कॉम्यूटेटर ९. डायनेमो बैक प्लेट १०. बेयरिंग आयलर ११. बाल वेयरिंग १२. कार्बन ब्रुश

डायनेमो छोटा हो या बड़ा उसके डिजाइन में कोई अन्तर नहीं होता केवल आर्मेचर व क्वायल बड़े-छोटे होते हैं।

डायनेमो के पुर्जे

जैसा कि पीछे चित्र नं० १५ में दिखाया गया है डायनेमो में ये पुर्जे होते हैं :

(क) बॉडी—यह खाखली होती है और इसके अन्दर की तरफ स्क्रूदार दोनों तरफ दो पोल पीस फिट रहते हैं जिनके अन्दर की तरफ फील्ड क्वायल लपेटे हुए रहते हैं (देखिए चित्र नं० १५ का ५) ।

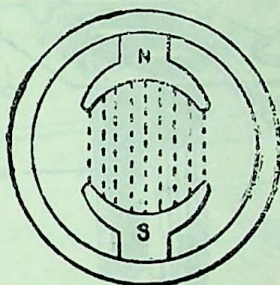
(ख) आर्मेचर—इसके निम्नलिखित मुख्य तीन भाग होते हैं ।

(i) आयरन कोर—यह मुलायम स्टील की बहुत-सी पत्तियों को एक साथ जोड़कर बनायी जाती है और बीच में भी खांचे बने होते हैं जिनमें आर्मेचर क्वायल फिट किये जाते हैं ।

(ii) आर्मेचर क्वायल—यह १८ गेज की वाइंडिंग तारों द्वारा बनाये जाते हैं और प्रत्येक क्वायल का लूप कम्यूटेटर के सातवें सैग्मेंट पर जुड़ा हुआ होता है।

(iii) कम्यूटेटर—कम्यूटेटर तांबे की बहुत-सी पत्तियों को जोड़कर बनाया जाता है। इसके सैग्मेंट आपस में शाफ्ट तथा आयरन कोर के साथ इन्सुलेटेड रहते हैं ताकि आर्मेचर क्वायल से जो करेंट आवे वह वापस आयरन कोर में न चली जाए।

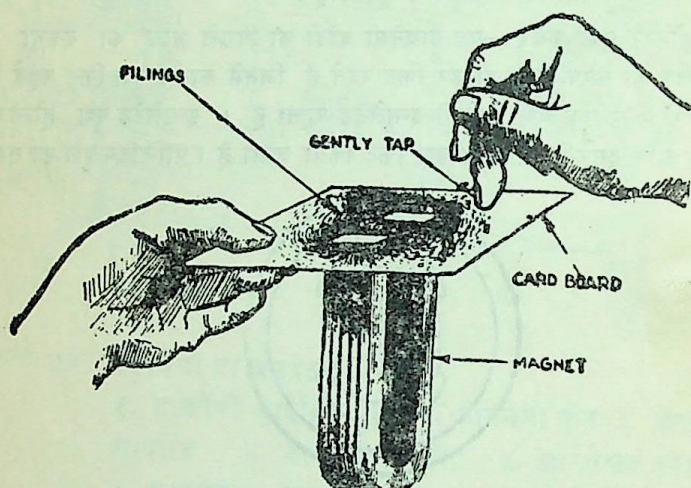
बाल बेयरिंग—यह डायनेमो एण्ड कवर के बीच में फिट रहता है। जिसके बीच में आर्मेचर शाफ्ट घूमती है। आर्मेचर शाफ्ट का दूसरा सिरा होल्डर एण्ड कवर में ब्रुश बेयरिंगों के बीच में घूमता है।

होल्डर एण्ड कवर—यह डायनेमो बॉडी का पिछले भाग का ढकना है। इसके अन्दर की तरफ ब्रुश होल्डर फिट रहते हैं जिनमें कार्बन ब्रुश फिट रहते हैं। इन होल्डरों में से एक अर्थ दूसरे से इन्सुलेटेड रहता है। इन्सुलेटेड ब्रुश होल्डर में पॉजिटिव और दूसरे में निगेटिव ब्रुश फिट किया जाता है। पॉजिटिव ब्रुश का सम्बन्ध

चित्र ९६ डायनेमो फील्डों में परस्पर मैगनेटिक फील्ड का बहाव

आर्मेचर टर्मिनल और निगेटिव ब्रुश का सम्बन्ध फील्ड क्वायलों से होता हुआ फील्ड टर्मिनल F से रहता है। बॉडी के बीच में आर्मेचर को डालकर ब्रुश एण्ड कवर और ड्राइविंग एण्ड कवर को थ्रो बोल्ट्स द्वारा फिट किया जाता है और कार्बन ब्रुशों को अपने होल्डरों में फिट कर दिया जाता है जिससे कि दोनों ब्रुश कम्यूटेटर पर जा बैठते हैं।

मैग्नेटिक फोर्स

मैग्नेटिक फोर्स के सम्बन्ध में इग्नीशन सिस्टम के अन्तर्गत बहुत कुछ प्रकाश डाला गया है। बिजली का परिवहन भी मैग्नेट इन्डक्शन तथा इलैक्ट्रोमैग्नेट इन्डक्शन द्वारा ही होता है, क्योंकि डायनेमो के आयरन कोर इतने अधिक चुम्बकीय नहीं बने होते कि अधिक मात्रा में लाइन्स ऑफ फोर्स प्रभावित कर सकें। इसीलिए इनके बाहरी पर फील्ड क्वायल लपेटी हुई होती है ताकि इन क्वायलों में करेंट प्रवाहित की जा सके जिससे यह इलैक्ट्रोमैग्नेट बनकर अधिक मात्रा में लाइन्स ऑफ फोर्स उगलें और करेंट भी अधिक मात्रा में उत्पन्न हो। प्रथम भाग के

चित्र ८२ और ८३ को देखने से ज्ञात होगा कि डायनेमो बॉडी के अन्दर की तरफ आमने-सामने दो फील्ड मैग्नेट फिट रहते हैं। यह एक दूसरे को आकर्षित करते हैं। इन दोनों के मध्य आर्मेचर फिट रहता है जोकि घूमता हुआ इनकी लाइन ऑफ फोर्स या वे चुम्बकीय किरणें जो दोनों के बीच में चल रही होती हैं, को काट देता है। इस कार्य को मैग्नेट इन्डक्शन कहते हैं और मैग्नेट इन्डक्शन द्वारा उत्पन्न करेंट जब फील्ड क्वायलों में पहुंच जाता है तो आयरन कोर इलैक्ट्रोमैग्नेट बन जाते हैं और अधिक मात्रा में लाइन्स ऑफ फोर्स उगलने लगते हैं जिनको दोबारा आर्मेचर काट देता है। इस कार्य को इलैक्ट्रोमैग्नेट इन्डक्शन कहते हैं।

चित्र १७ यदि इस प्रकार लकडी या कागज के ऊपर लोहे का बुरादा रखकर उस के नीचे मैगनेट रखा जाय तो मैगनेटिक प्रभाव द्वारा लोहे के कण घूमने लगते हैं

उपरोक्त विवरण से स्पष्ट हो जाता है कि बिजली का करेंट इलैक्ट्रोमैग्नेट इन्डक्शन द्वारा प्रवाहित होता है या मैग्नेटिक फोर्स को करेंट के रूप में परिवर्तित किया जाता है। यही एक साधारण परिभाषा हो सकती है। क्योंकि यदि गहराई में जावें तो इसी विषय पर पूरा ग्रन्थ तैयार हो सकता है।

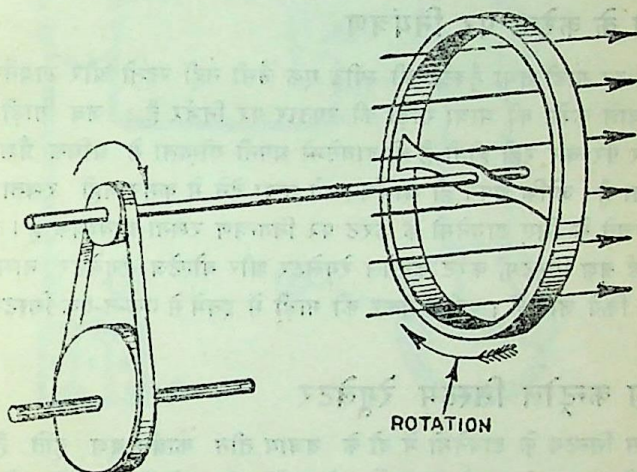
डायनेमो के सर्किट

डायनेमो के तीन सर्किट होते हैं जो एक दूसरे के बाद इन्जन की गति के अनुसार काम करते हैं, क्योंकि मोटर गाड़ी का इन्जन विभिन्न रफ्तारों पर चलता है और करेंट का मात्रा आर्मेचर की गति पर निर्भर है।

(क) फील्ड सर्किट—जब इन्जन धीमी गति से चल रहा हो उस समय डायनेमो के अन्दर फील्ड सर्किट होता है। इस सर्किट में आर्मेचर को केवल वे ही

थोड़े-से मैग्नेटिक फील्ड मिलते हैं जोकि आयरन कोर के अपने होते हैं और जिन्हें आर्मेचर अपने क्वायलों द्वारा एकत्रित करके करेंट के रूप में कम्यूटेटर में ले आता है। कम्यूटेटर से यह मामूली करेंट निगेटिव ब्रुश के मार्ग से वापस फील्ड क्वायलों में पहुंच जाता है जोकि आयरन कोरों को इलैक्ट्रोमैग्नेट बना देता है।

(ख) शन्ट सर्किट—जब आयरन कोर इलैक्ट्रोमैग्नेट बन जाते हैं तो अधिक मात्रा में मैग्नेटिक फोर्स उगलने लगते हैं, इसलिए आर्मेचर क्वायलों में से अधिक करेंट उत्पन्न होने लगता है जोकि कम्यूटेटरों में पहुंचकर पॉजिटिव ब्रुश के मार्ग से कटआउट के आयरन कोर में पहुंच जाता है।

कट आउट की बनावट चित्र २१ में दिखाई गयी है जिसके अनुसार आयरन कोर M के बाहर शन्ट वाइंडिंग लपेटी हुई होती है, जिसका सम्बन्ध फील्ड-आर्मेचर

चित्र १८ रोटेशन द्वारा मैगनेटिक फील्ड जमा करने का प्रयोग

की दोनों तारों के साथ रहता है। इसलिए सर्किट पूरा हो जाने पर आयरन कोर M इलैक्ट्रोमैग्नेट बन जाता है और कटआउट प्वाइंट A को अपनी तरफ खींचने की कोशिश करता है, किन्तु असफल रहता है क्योंकि इन प्वाइंटों के स्प्रिंग की ताकत इस अनुभव से होती है कि जब डायनेमो में बैट्री के दबाव से अधिक दबाव का करेंट उत्पन्न होने लग तब ही यह प्वाइंट आयरन कोर के साथ मिलने पावे अन्यथा कम दबाव होने पर हर्गिज न मिले, क्योंकि इसी के मिल जाने से डायनेमो और बैट्री का सम्बन्ध हो जाता है और पानी की ही तरह बिजली भी उसी तरफ को बहती है जिधर का दबाव कम हो जाता है और बैट्री में जो करेंट जमा होता है वह डायनेमो में पहुंचकर अर्थ हो जाता है और बैट्री खारिज हो जाती है। इसलिए कट-आउट का होना अनिवार्य है। कट-आउट को वास्तव में ऑटोमेटिक स्विच कहते हैं क्योंकि यह स्वयं ही खुलता व बन्द होता है।

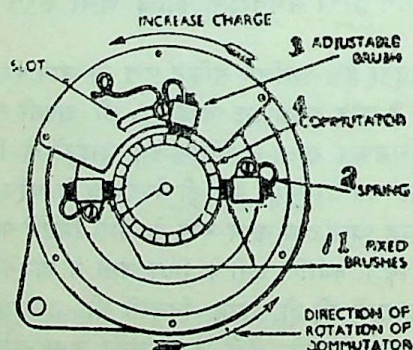
शन्ट सर्किट की दशा में जब आयरन कोर इलैक्ट्रोमैग्नेट बनकर आउट प्वाइंट को नहीं खींच सकता तो डायनेमो से आया हुआ करेंट वापस फील्ड क्वायलों में ही चला जाता है।

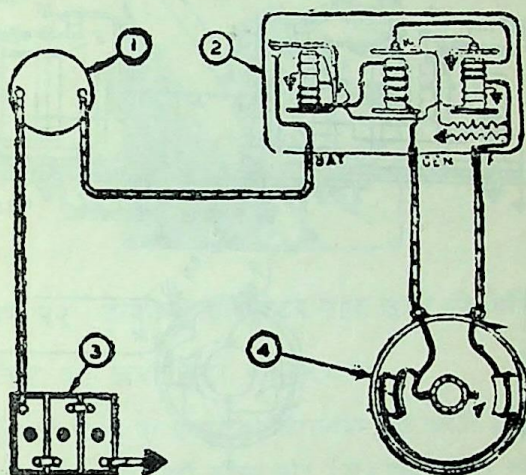
चार्जिग सर्किट—जब इंजन इतनी तीव्र गति से चलने लगता है कि गाड़ी की रफ्तार १५ मील प्रति घण्टा हो जाय तो आर्मेचर में बैट्री के प्रैशर से अधिक प्रैशर उत्पन्न होने लगता है और वह करेंट कट-आउट में पहुंच कर उसके आयरन कोर को जोरदार इलैक्ट्रोमैग्नेट बना देता है। इसलिए कट-आउट प्वाइंट A आयरन कोर M के साथ आ मिलता है जिससे कि डायनेमो का उत्पन्न किया हुआ करेंट इग्नीशन सर्किट, लाइट और हार्न इत्यादि में बट जाता है और जितना शेष रह जाता है वह एम्पियर मीटर में चार्ज दिखाते हुए बैट्री में जमा हो जाता है और बैट्री चार्ज होती रहती है।

डायनेमो के करेन्ट पर नियंत्रण

मोटर गाड़ी तथा ट्रैक्टर की स्पीड एक जैसी नहीं रहती और डायनेमो द्वारा पैदा होने वाले करेंट की मात्रा गाड़ी की रफ्तार पर निर्भर है। जब गाड़ी अधिक तेज रफ्तार पर चल रही होती है तो डायनेमो अपनी योग्यता से अधिक प्रैशर उत्पन्न करने लगता है जोकि अपने ही आर्मेचर को जला देने में कसर नहीं रखता। इस हानि से बचने के लिए डायनेमो के करेंट पर नियन्त्रण रखना आवश्यक है। इस कार्य के लिए थर्ड ब्रुश सिस्टम, करेंट कन्ट्रोल रेगूलेटर और वोल्टेज रेगूलेटर नामक तीन यंत्र प्रयोग किये जाते हैं। प्रत्येक मेकर की गाड़ी में इनमें से एक-न-एक सिस्टम अवश्य होता है।

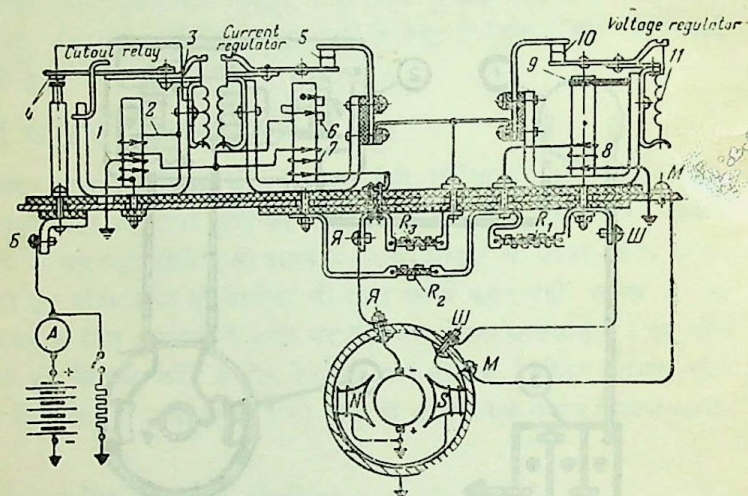
थर्ड ब्रुश कन्ट्रोल सिस्टम रेगूलेटर

इस सिस्टम के डायनेमो में दो के बजाय तीन कार्बन ब्रुश होते हैं जोकि कम्यूटेटर के साथ रगड़ खाते हुए करेंट को आगे पास करते हैं। चित्र १६ के अनुसार

चित्र १६ थर्ड ब्रुश कन्ट्रोल सिस्टम
१. फिक्स्ड ब्रुश २. ब्रुश स्प्रिंग ३. ऐडजस्टिंग ब्रुश
४. कॉम्यूटेटर

निगेटिव ब्रुश 1 और पॉजिटिव ब्रुश २ के मध्य कन्ट्रोल ब्रुश फिट रहता है। यह थर्ड ब्रुश इसी ढंग से फिट किया जाना चाहिए। थर्ड ब्रुश का सम्बन्ध शन्ट क्वायल द्वारा पॉजिटिव तार के साथ रहता है और निगेटिव ब्रुश का सम्बन्ध फील्ड क्वायलों के साथ रहता है। कन्ट्रोल ब्रुश को यदि कम्यूटेटर की चाल की तरफ खिसकाया जाय तो डायनेमो की आउटपुट कम हो जाती है और विरोधी दिशा में हटाया जाय तो आउटपुट बढ़ जाती है। इसलिए इसके द्वारा आवश्यकतानुसार आउटपुट घटाई-बढ़ाई जा सकती है। इस सिस्टम में यह परेशानी है कि उपरोक्त कार्य को हाथ से करना पड़ता है, अतः आजकल इसका प्रयोग घटता जा रहा है किन्तु कुछ ट्रैक्टरों में अब भी मिलता है।

चित्र २० वोल्टेज कन्ट्रोल रेगूलेटर (छह वोल्ट मोटर कार टाइप)
१. ऐम्पीयर मीटर २. वोल्टेज रेगूलेटर ३. बैट्री
४. डायनेमो

वोल्टेज करेंट कन्ट्रोल रेगुलेटर

इस सिटस्म में डैश बोर्ड के पिछली तरफ एक छोटा-सा बॉक्स लगा होता है। यदि उसका ढक्कन खोलें तो अन्दर तीन प्वाइंट दिखाई देते हैं और प्रत्येक प्वाइंट के नीचे टर्मिनल पर एक-एक तार लगा हुआ होता है। इनमें दो तार डायनेमो से आए हुए होते हैं और एक इस पर से एम्पियर मीटर से होते हुए बैट्री में जाता है। डायनेमो के फील्ड तार का सम्बन्ध वोल्टेज कन्ट्रोल प्वाइंट के साथ रहता है और उस आर्मेचर तार का सम्बन्ध करेंट कन्ट्रोल रेगुलेटर के साथ रहता है। बैट्री को जाने वाले तार का कनेक्शन कटआउट प्वाइंट के साथ रहता है। वास्तव में इस यन्त्र को वोल्टेज रैगुलेटर कहते हैं किन्तु कटआउट प्वाइंट भी इसी के अन्दर होना है जो कि ऑटोमेटिक स्विच का काम करता है। शेष दो प्वाइंट भी एक प्रकार से

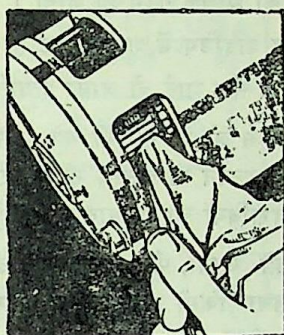
ऑटोमेटिक स्विच का ही काम करते हैं। यह डायनेमो को खर्च और बैट्री को आवश्यकता से अधिक वोल्टेज और करेंट नहीं उत्पन्न करने देते। इस प्रकार बैट्री किसी दशा में भी ओवर चार्ज नहीं होने पाती और डायनेमो का आर्मेचर भी जलने नहीं पाता। रेगुलेटर प्वाइंटों का एलाइन टैस्ट करके एक बार सही एडजस्ट किया जाता है। फिर इन्हें छेड़ना नहीं चाहिए क्योंकि वोल्टेज बढ़ जाएंगे तो तुरन्त डायनेमो का आर्मेचर जल जायगा। यदि वोल्ट मीटर और एम्पीयर मीटर मौजूद हों तो भी इन प्वाइंटों को रि-सेट किया जा सकता है (देखिए चित्र २१)। वोल्टेज और एम्पीयर की मात्रा मेकर की इन्स्ट्रक्शन बुक से ज्ञात हो सकती है। एडजस्ट करने के लिए प्वाइंटों के स्प्रिंग की टैन्शन घटानी-बढ़ानी पड़ती है।

चित्र २१ करेन्ट कन्ट्रोल रेगूलेटर (१२ वोल्ट ट्रैक्टर टाइप)

ध्यान रखना चाहिए कि जिस गाड़ी में उपरोक्त रेगुलेटर लगा हुआ हो, यदि उसकी बैट्री फुल चार्ज हो जाय तो एम्पीयर मीटर चार्ज नहीं बताता क्योंकि रेगुलेटर की सहायता से डायनेमो में करेंट बनने की मात्रा कम हो जाती है।

चार्जिंग सर्किट

डायनेमो के उत्पन्न किए करेंट को बैट्री तक पहुंचाने के प्रबन्ध को चार्जिंग सर्किट कहते हैं। इस सर्किट के बीच में रेगुलेटर और एम्पीयर मीटर फिट रहते हैं। एम्पीयर मीटर डैश बोर्ड पर फिट रहता है और रेगुलेटर डैस बोर्ड के पीछे इन्जन की तरफ फिट रहता है। एम्पीयर मीटर पर C और D दो टर्मिनल होते हैं और रेगुलेटर पर B, F और E तीन टर्मिनल लगे होते हैं। इनमें E टर्मिनल का होना आवश्यक नहीं है क्योंकि डायनेमो बॉडी चेसिस के साथ रहती है।

डायनेमो का A तार रेगुलेटर के A टर्मिनल के साथ जुड़ा रहता है और F तार जो कि पतला होता है, रेगुलेटर के F टर्मिनल के साथ फिट रहता है। यदि

डायनेमो पर E टर्मिनल भी हो तो उससे एक तार लेकर रेगुलेटर, बॉडी या चेसिस पर अर्थ कर दिया जाता है। रेगुलेटर के B टर्मिनल पर से तार निकल कर एम्पीयर मीटर के C टर्मिनल पर जुड़ता है। एम्पीयर मीटर से आया हुआ तार बैट्री के पॉजिटिव पर फिट किया जाय या निगेटिव पर, यह डायनेमो की पोलैरिटी पर निर्भर है, क्योंकि किसी में बैट्री की निगेटिव लाइन और पॉजिटिव चेसिस के साथ अर्थ रहने के कारण मोटरगाड़ी तथा ट्रैक्टर की चेसिस ठण्डे तार का काम देती है जिसको अर्थिंग सिस्टम कहते हैं।

चित्र २२ डायनेमो कॉम्यूटेटर साफ करने की विधि

चार्जिंग सर्किट की खराबियां व मरम्मत

इस सर्किट में केवल दो प्रकार की खराबियां हुआ करती हैं।

(क) डायनेमो चार्ज नहीं करना और (ख) डायनेमो का जरूरत से अधिक चार्ज करना।

प्रश्न—डायनेमो चार्ज नहीं बतलाता। क्या-क्या नुक्स हो सकते हैं?

उत्तर—(१) ओपन सर्किट हो जाना या किसी तार का ढीला होना तथा टूट जाना।
(२) कार्बन ब्रुशों का अपने होल्डर में जाम हो जाना।
(३) कम्यूटेटर का मैला होना।
(४) कम्यूटेटर का अर्थ या शार्ट हो जाना।
(५) फील्ड क्वायलों का कोई तार टूट कर ओपेन सर्किट हो जाना तथा किसी कनैक्शन का ढीला होना।

प्रश्न—डायनेमो का आवश्यकता से कम चार्ज करने का कारण बताइए।

उत्तर—(१) फैन बोल्ट का ढीला होना।
(२) डायनेमो ब्रुश स्प्रिंग टैंशन कमजोर होना।
(३) कार्बन ब्रुशों की सीट सही न होना।

(४) कम्यूटेटर का मैला होना ।
(५) चार्जिंग सर्किट में अधिक रैजिस्टेंस होना ।
(६) सैगमेन्टों पर आर्मेचर लूपों का ढीला होना ।
(७) बैट्री का टर्मिनल ढीला होना इत्यादि ।

प्रश्न—डायनेमो आवश्यकता से अधिक चार्ज करता है, कारण बताइए ।

उत्तर—(१) रेगुलेटर का एडजस्टमेंट सही न होना ।
(२) बैट्री का अधिक गरम हो जाना ।
(३) फील्ड वाइंडिंग में शार्ट सर्किट हो जाना ।
(४) बैट्री के सैल शार्ट हो जाना इत्यादि ।

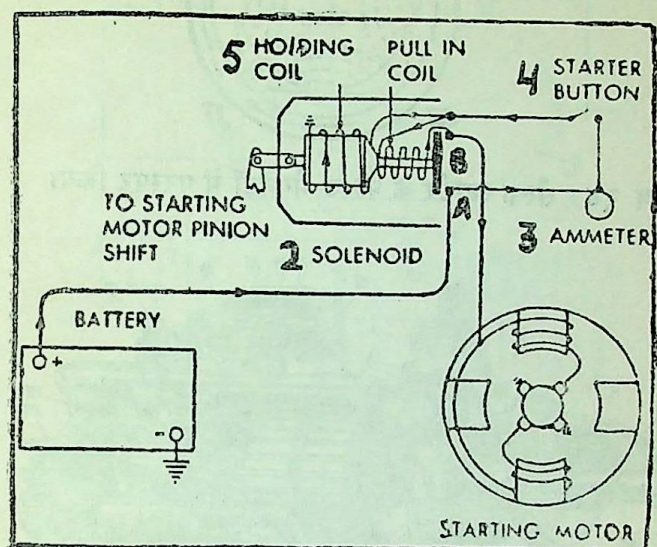
उपर्युक्त खराबियों में से जो भी खराबी हो उसे ठीक कर लेना चाहिए। यदि डायनेमो चार्ज न करे तो इन्जन तो चलता रहेगा परन्तु बैट्री शीघ्र ही डिस्चार्ज हो जायगी, अतः उपरोक्त खराबियों की देखभाल शीघ्र ही कर लेनी चाहिए ।

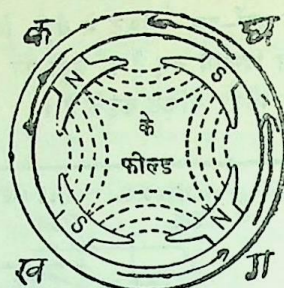
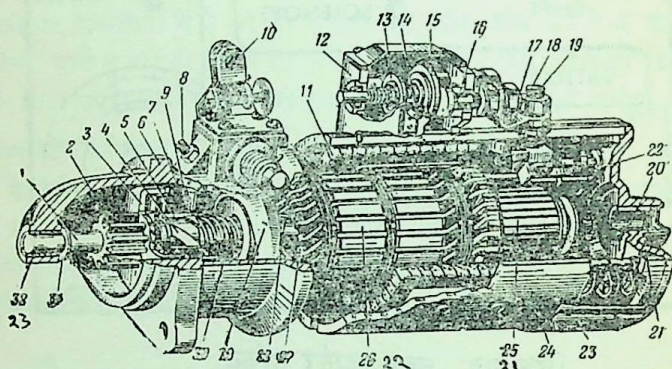
कम्यूटेटर का मैला हो जाना, फैन बेल्ट का ढीला हो जाना, ब्रुशों का कम्यूटेटर में सही न बैठना तथा किसी टर्मिनल का ढीला हो जाना इत्यादि ये खराबियां अधिकतर हुआ करती हैं । कम्यूटेटर को रेगमार से रगड़ कर साफ कर लेना चाहिए और ब्रुशों को हाथ से दबा देना चाहिए । वोल्टेज रेगुलेटर व डायनेमो के टर्मिनलों को खोलकर साफ करके सही फिट कर देना चाहिए ।

सैल्फ स्टार्टर या स्टार्टर मोटर

परिचय

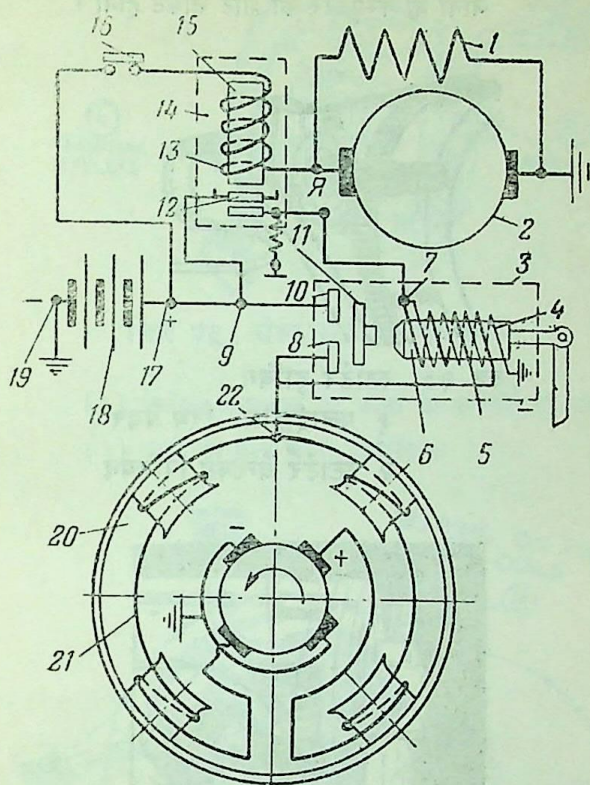
वास्तव में डायनेमो और सैल्फ स्टार्टर मोटर की बनावट में कोई अन्तर नहीं है, केवल पुर्जों की बनावट में अन्तर होता है किन्तु इनका कार्य एक दूसरे से बिल्कुल विपरीत है । डायनेमो बिजली को उत्पन्न करता है और स्टार्टर उस बिजली को खर्च करता है, अर्थात् डायनेमो मैकेनिकल शक्ति द्वारा चलकर इलैक्ट्रिकल शक्ति उत्पन्न करता है और स्टार्टर इलैक्ट्रिकल शक्ति द्वारा चलकर मैकेनिकल शक्ति को उत्पन्न करता है जोकि स्टार्ट करते समय इन्जन की क्रैंकशाफ्ट को घुमाने के लिए प्रयोग की जाती है । इसमें केवल वाइंडिंग की रचना अलग प्रकार की होती है । डायनेमो का आर्मेचर लाइन्स ऑफ-फोर्स को काट कर करेन्ट लेकर इलेक्ट्रोमैग्नेट बनकर घूमता है । डायनेमो का ब्रुश कम्यूटेटर से करेन्ट लेकर बैट्री को भेजता है किन्तु स्टार्टर के ब्रुश बैट्री से करेन्ट लेकर कम्यूटेटर व फील्ड क्वायलों को देते हैं । डायनेमो की शक्ति से फैन बैल्ट द्वारा घूमकर करेन्ट उत्पन्न करता है जबकि स्टार्टर बैट्री के करेन्ट की ताकत से चलकर स्टार्ट करते समय फ्लाई व्हील द्वारा इन्जन को घुमाता है । इसीलिए कहा जाता है कि स्टार्टर और डायनेमो का कार्य एक दूसरे से बिल्कुल भिन्न है ।

स्टार्टर सर्किट के पुर्जे—इस सर्किट में बैट्री, स्विच और स्टार्टर ये तीन मुख्य भाग हैं जोकि चित्र २३ में दिखाये गए हैं। बैट्री का करेन्ट स्टार्टर मोटर तक पहुंचाने के प्रबन्ध को स्टार्टर मोटर सर्किट कहते हैं।

चित्र २३ सैल्फ स्टार्टर सर्किट

चित्र २३ के अनुसार बैट्री का निगेटिव टर्मिनल चेसिस के साथ अर्थ हो जाता है और पॉजिटिव टर्मिनल से एक तार निकल कर सोलीनॉयड स्विच (२) के अन्दर होते हुए एम्पीयर मीटर (३) के टर्मिनल पर जुड़ा रहता है और उसी टर्मिनल पर से एक पतला तार निकल कर होल्डिंग क्वायल (५) पर जुड़ता है और क्वायल का दूसरा तार बॉडी के साथ अर्थ रहता है। यह क्वायल आयरन कोर के बाहर लपेटा हुआ होता है जिससे कि क्वायल में करेन्ट आने पर यह आयरन कोर इलेक्ट्रोमैग्नेट बन जाता है, लेकिन यह इलेक्ट्रोमैग्नेट तभी बन पाता है जबकि इसका सर्किट पूरा हो जाय। इसलिए जिस समय इन्जन स्टार्ट करने के लिए स्टार्ट पुश बटन दबाया जाता है तो इसका सर्किट पूरा हो जाता है इसलिए वह इलेक्ट्रोमैग्नेट बनकर अपने कन्डक्टर द्वारा A और B दोनों प्वाइंटों को मिला देता है जिससे बैट्री का करेन्ट स्टार्टर में पहुंच कर स्टार्टर घूमने लगता है। इस प्रबन्ध को सोलीनॉयड स्विच सिस्टम कहते हैं। इसके अतिरिक्त कुछ स्टार्टरों में ओवर रनिंग क्लच ड्राइव सिस्टम होता है। इस सिस्टम में सोलीनॉयड स्विच नहीं होता बल्कि स्टार्टर के ऊपर ही एक स्विच लगा होता है जो स्टार्टर पैडिल दबाने से ऑन होता है (देखिए चित्र २६ का ४) क्योंकि इस शिफ्ट लीवर के ऊपर वाले सिरे का सम्बन्ध स्टार्टर पैडिल के साथ और निचले सिरे का सम्बन्ध बैन्डेक्स पिनियन थ्रस्ट बेयरिंग के साथ रहता है जोकि बैन्डेक्स पिनियन को फ्लाई व्हील के रिंग गेयर के साथ मिलाता है।

चित्र २४ सैल्फ स्टार्टर के फील्ड मैगनेटों में परस्पर क्रिया

चित्र २५ सैल्फ स्टार्टर मोटर के पुर्जे
१. बैन्डेक्स शाफ्ट २. बैन्डेक्स पिनियन ३. पिनियन कॉलर ४. बैन्डेक्स शाफ्ट ग्रेड ५. ग्रेंड कॉलर ६. पिनियन हाउसिंग ७. थ्रस्ट कॉलर स्प्रिंग ८. टर्मिनल ९. पिनियन रिटर्न स्प्रिंग १० स्विच फार्क ११. फील्ड वाइंडिंग १२ से १९ सॉलिनाइड स्विच ऐसेम्बली २०. ऐन्ड कवर बुश २१. कॉम्यूटेटर २२. आरमेचर आयरन कोर २३. बैन्डेक्स शाफ्ट बुश

बैन्डेक्स ड्राइव—स्टार्टर तथा डायनेमो के पुर्जों में कोई अन्तर नहीं होता, केवल कार्य में अन्तर है जैसाकि पीछे वताया जा चुका है। स्टार्टर के मैकेनिकल कार्य करने वाले पुर्जों का विवरण यहां दिया जा रहा है।

आर्मेचर शाफ्ट के अगले भाग पर बैन्डेक्स शाफ्ट फिट रहती है जिसके ऊपर बैन्डेक्स पिनियन चढ़ी हुई होती है। इस शाफ्ट के ऊपर किसी-किसी सिस्टम में सप्लेन बने होते हैं और किसी सिस्टम में तीन लहरों वाली चूड़ियां बनी होती हैं। जब आर्मेचर घूमता है तो बैन्डेक्स पिनियन इन चूड़ियों के ऊपर घूमते हुए फलाई व्हील के दन्दों में जा मिलता है और इन्जन स्टार्ट हो जाने पर उसकी चाल इससे अधिक हो जाती है। ओवर रनिंग ड्राइव क्लच में बैन्डेक्स शाफ्ट के ऊपर व बैन्डेक्स पिनियन के अन्दर सप्लेन बने होते हैं। इसलिए जब सैल्फ स्टार्टर पैडिल को दबाया जाता

है तो शिफ्ट लीवर द्वारा बैन्डेक्स पिनियन को धकेल कर फ्लाई व्हील के दन्दों के साथ मिलाया जाता है और पैडिल छोड़ने के साथ ही पिनियन भी वापस जाती है।

चित्र २६ सेल्फ स्टार्टर सर्किट

स्टार्टर की मुख्य खराबियां व मरम्मत—स्टार्टर में निम्नलिखित तीन प्रकार की खराबियां हुआ करती हैं जिनमें इलैक्ट्रिकल व मैकेनिकल दोनों ही सम्मिलित हैं।

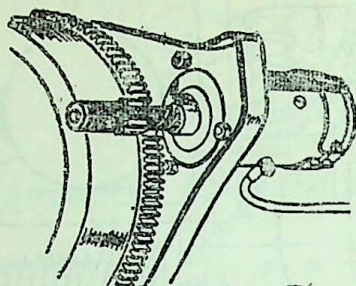
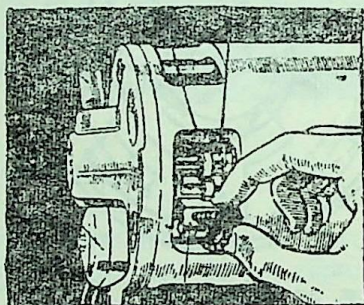
प्रश्न—स्टार्टर घूमता नहीं है।

उत्तर—(१) बैट्री टर्मिनलों का ढीला या मैला होना।
(२) बैट्री कमजोर होना या किसी एक सैल का डैड हो जाना।
(३) सोलिनॉयड स्विच का काम न करना।
(४) ओपेन सर्किट हो जाना।

प्रश्न—स्टार्टर घूमता है किन्तु इन्जन को नहीं घुमा सकता है।

उत्तर—(१) बैट्री का कमजोर होना या टर्मिनलों का ढीला व मैला होना।

(२) कम्यूटेटर का मैला होना।

(३) ब्रुशों का कम्यूटेटर पर सही न बैठना या घिसकर छोटा हो जाना या कम्यूटेटर का शार्ट सर्किट होना।

चित्र २७ स्टार्टर ड्राविंग
१ फ्लाईव्हील रिंग गेयर
२ स्टार्टर बेन्डेक्स पिनियन

चित्र २८ सैल्फ स्टार्टर कम्यूटेटर की सफाई

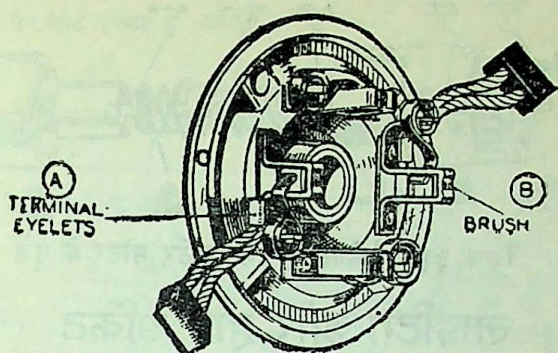
(४) फील्ड वाइंडिगों में शार्ट सर्किट हो जाना।

(५) कान्टैक्ट प्वाइंट का मैला हो जाना।

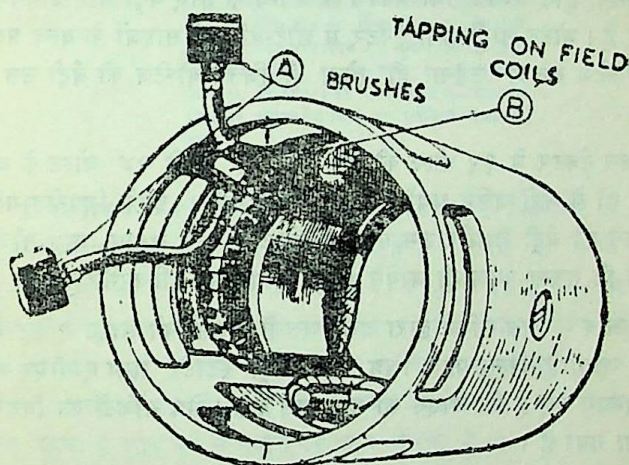
(६) बेयरिंग ढीले हो जाने के कारण आर्मेचर का आयरन कोरों के साथ लगातार शार्ट शर्किट करना।

(७) फील्ड वाइंडिगों में सील आ जाने या तेल में भीग जाने के कारण क्वायल का इन्सुलेशन कमजोर हो जाना इत्यादि।

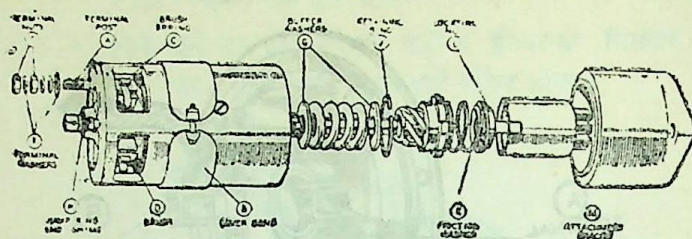
प्रश्न—बैन्डेक्स पिनियन का काम न करने के कारण बताइए।

उत्तर—(१) बैन्डेक्स थ्रेडों में मैल भर जाना या कोई कंकड़ फंस जाना।

चित्र २६ सैल्फ स्टार्टर ऐण्ड कवर

(२) बैन्डेक्स स्प्रिंग का टूट जाना या कमजोर हो जाना।

(३) दन्दों का घिस जाना इत्यादि ।

चित्र ३० सैल्फ स्टार्टर बाडी व फील्ड क्वायल

फंसी हुई बैन्डेक्स पिनियन निकालना

कभी-कभी जब सैल्फ लगाते हैं तो बैन्डेक्स पिनियन वापस नहीं लौटती; बल्कि फ्लाई-व्हील के साथ ही अटक जाती है। ऐसी दशा में तुरन्त इन्जन को बन्द कर देना चाहिए और स्टार्टर को खोलकर बाहर निकाल लेना चाहिए। बाहर निकालने के बाद यह जांच करनी चाहिए कि यह क्यों फंसी है। यह अधिकतर तभी फंसती है जब कि थ्रेड या सप्लेनों में मैल भरी हुई हो। इनको अच्छी तरह धोकर साफ करने के बाद ही स्टार्टर को वापस फिट करना चाहिए।

चित्र ३१ बैन्डेक्स ड्राइव स्टार्टर मोटर के पुर्ज़े

लाइटिंग और हार्न सर्किट

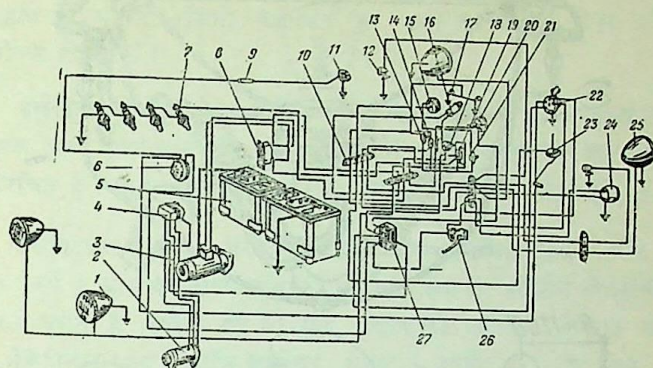
लाइटिंग सर्किट

मोटर गाड़ी किसी भी टाइप की हो, उसमें प्रकाश का सम्बन्ध होना अत्यन्त आवश्यक है। कुछ विशेष प्रकार की ऑटोमोबाइल या ट्रैक्टर, क्रेन तथा डीजल इन्जन की गाड़ियों को विना बिजली के ही स्टार्ट किया जा सकता है किन्तु उनमें स्टार्टर चलाने, हॉर्न बजाने तथा प्रकाश के प्रवन्ध के लिए बैट्री और डायनेमो अवश्य लगा होता है। मोटर गाड़ी तथा ट्रैक्टर में छोटे-वड़े कई साइजों के बल्व प्रयुक्त होते हैं किन्तु वोल्टेज सवका उतना ही होता है जितने वोल्टेज की बैट्री उस गाड़ी में फिट हो।

जिस ट्रैक्टर में १२ वोल्ट की बैट्री फिट हो उसमें २४ वोल्ट के बल्व फिट किये जाएं तो वे नहीं जलेंगे अर्थात् प्रकाश नहीं देंगे। इसके विपरीत यदि मोटर में २४ वोल्ट की बैट्री है और उस पर १२ वोल्ट के बल्व लगाए जाएं तो वे स्विच ऑन करते ही तुरन्त फ्यूज हो जायेंगे। यही दशा दूसरे इक्विपमेंट की भी होती है।

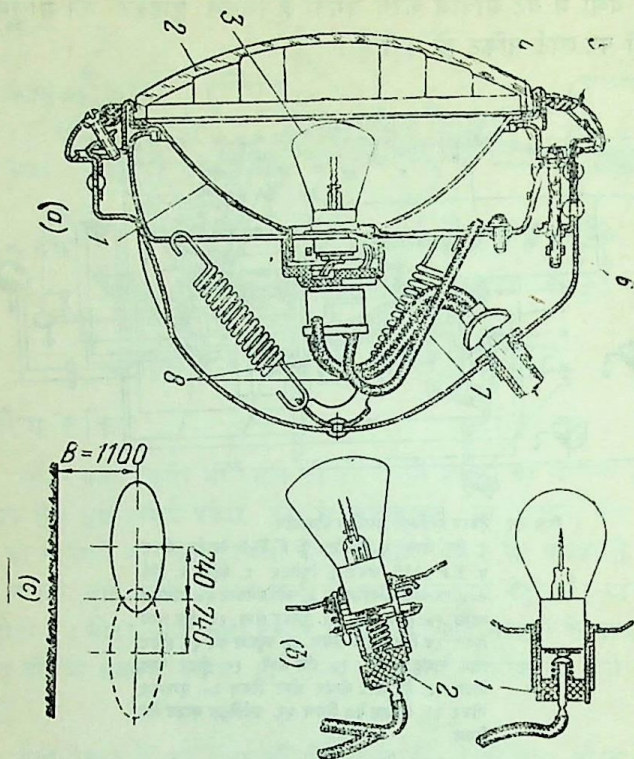
वास्तव में जिस सर्किट द्वारा वत्ती जलती है उसी को लाइट सर्किट में सम्मिलित माना जाता है, किन्तु पहले चित्र २३ में बैट्री स्टार्टर तथा एम्पीयर मीटर भी इसलिए दिखाये गए हैं कि लाइन का पता चल सके। शेष सर्किटों का विवरण चित्र ३२ में दिया गया है।

चित्र ३२ में लाइटिंग सर्किट का एक बनावटी नमूना दिखाया गया है। वास्तव में प्रत्येक मेकर की वायरिंग में कुछ-न-कुछ अन्तर पाया जाता है किन्तु ध्यान से देखा जाय तो ढंग यही है। इसके अतिरिक्त किसी में बैट्री का निगेटिव अर्थ और पॉजिटिव लाइन और किसी में इसके विपरीत, जैसाकि चित्र ३२ में दिखाया गया है, रहता है। प्रत्येक मेकर की वायरिंग में सर्किट ब्रेकर A और डिपर स्विच B अवश्य मिलेंगे जोकि चित्र ३२ में दिखाये गए हैं। जिसमें सर्किट ब्रेकर न हो उसमें फ्यूज अवश्य होगा। यदि शार्ट सर्किट हो जाय तो समस्त फ्यूज बारीक लैड वायर के होते है और सर्किट में अधिक करेन्ट आते ही पिघल कर टूट जाते हैं। यही काम सर्किट ब्रेकर भी करता है। अर्थात् जब शार्ट हो जाता है तो इसके प्वाइंट खुल जाते हैं जिससे कि आगे को बिजली का सर्किट टूट जाता है

ग्रौर ऐसी दशा में यह ग्रावाज करने लगता है जिससे ड्राइवर को मालूम हो जाता है कि कहीं पर शार्ट सर्किट हो गया है।

चित्र ३२ ट्रैक्टर इलैक्ट्रिक वायरिंग डायाग्राम
१. हैड लैम्प २. जनरेटर ३. C.T.-5 स्टार्टर मोटर ४. P.P 115 जनरेटर रेगूलेटर ५. बैट्री ६. हॉर्न ७. हीटर प्लग ८. रजिस्टेंस ९. प्लग कनेक्टर १०. टर्मिनल ब्लॉक १०. हॉर्न बटन १२. फैन्डर लैम्प १३. डैश लम्प स्विच १४. रियर लैम्प स्विच. १५. फ्युग्रल गेज १६. हीटर प्लग प्वायंट यूनिट १७. डैश लैम्प १८. हीटर प्लग स्विच १९. हैड ग्रौर फैन्डर लैम्प स्विच २०. एम्पीयर मीटर २१ फ्युग्रल गेज स्विच २२. इलैक्ट्रिक शार्ट सेट स्विच

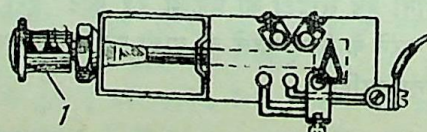
डिपर स्विच—वास्तव में हैड लैम्प के वल्व डवल फिलामेंट के होते हैं इसीलिए हेड लैम्प पर एक के वजाय दो तार जाते हैं। रात्रि के समय जब ग्रागे से कोई दूसरी गाड़ी ग्रा रही हो तो हैड लैम्पों का एक-एक फिलामेन्ट बुझा दिया जाता है ताकि ग्रगले ड्राइवर की ग्रांखों में चकाचौंध न हो। लाइट स्विच से डिपर स्विच तक एक ही तार जाता है ग्रौर डिपर स्विच से दो भाग हो जाते हैं जोकि प्रत्येक फिलामेंट से कनैक्टेड होते हैं। वह डिपर स्विच ड्राइवर के पैरों के सामने फुट बोर्ड पर फिट रहता है ग्रौर पैर से दबाने पर काम करता है।

हैड लैम्प का एडजस्टमेंट—हेड लैम्प का रिंग ब्लाक खोलकर देखें तो ग्रन्दर की तरफ चार स्क्रू दिखाई देते हैं जिन पर स्क्रू द्वारा रिफ्लैक्टर फिट रहता है। इन स्क्रूग्रों को कसने व ढीला करने से लाइट एडजस्ट की जाती है। एक सार (समतल) सड़क पर गाड़ी खड़ी करके हैड लाइट का प्रकाश रेडिएटर से ठीक २५ फीट पर पड़ना चाहिए ग्रौर दोनों हैड लाइटों का प्रकाश २५ फीट दूरी पर जाकर एक हो जाना चाहिए। ऐसा करने के लिए पहले ही गाड़ी को किसी दीवार से २५ फिट की दूरी पर खड़ा कर लेना चाहिए।

लाइट सर्किट में खराबियां—ग्रगर वायरिंग डायाग्राम समझ में ग्रा जाय तो लाइटिंग सर्किट की खराबियां ग्रासानी से समझ में ग्रा जाती हैं। उदाहरण के

चित्र ३३ हैड लैम्प के भाग
(a) हैड लैम्प एसेम्बली १ रिफ्लेक्टर २ लैन्स
३ डबल फिलामेंट बल्ब ४ गैसकिट ५ ट्रीम रिंग
६ बाडी ७. सॉकिट ८ डिप्पर स्विच के लिए तार
(b) बल्ब और सॉकिट एसेम्बली १ सिंगल कन्टैक्टर सॉकिट २ डबल कन्टैक्टर टाइप बल्ब सॉकिट

लिए यदि एक हैड लैम्प न जल रहा हो तो समझना चाहिए कि जंक्शन बॉक्स में या उससे आगे की कोई खराबी है क्योंकि वहां तक दोनों का एक ही तार होता है।

लाइट न जलने के कई कारण हो सकते हैं । जैसे :—

(क) बैट्री कनैक्शन का ढीला होना ।

चित्र ३४ हैड लैम्प स्विच

(ख) फ्यूज का जल जाना।

(ग) लाइट स्विच का डिफेक्टिव होना। कभी-कभी ऐसा होता है कि लाइट तो जलती है परन्तु झटका लगने पर स्वयं बुझ जाती है। इसके कारण अधिकतर दो ही होते हैं। पहला—किसी कनैक्शन या बल्ब का ढीला होना और दूसरा शार्ट सर्किट हो जाना।

इलैक्ट्रिक हॉर्न—मोटर गाड़ियों में तीन प्रकार के हॉर्न प्रयुक्त होते हैं—मैकेनिकल हॉर्न, वाल्व हॉर्न और इलैक्ट्रिकल हॉर्न। मैकेनिकल और वाल्व हॉर्न से तो सब परिचित हैं। यहां इलैक्ट्रिकल हॉर्न के सम्बन्ध में लिखा जाता है।

इलैक्ट्रिकल हार्न दो प्रकार के होते हैं—आर्मेचर टाइप और डायफ्राम टाइप। इनमें से आर्मेचर टाइप हॉर्न की बनावट लगभग स्टार्टर मोटर की बनावट से मिलती-जुलती है क्योंकि यह भी एक प्रकार की छोटी इलैक्ट्रिक मोटर है। इसका मैकेनिकल भाग जोकि आर्मेचर शाफ्ट के अगले सिरे पर फिट रहता है, पर एक पतली-सी डायफ्राम प्लेट फिट रहती है। जब आर्मेचर घूमता है तो यह प्लेट उससे टकरा कर आवाज करती है। इस प्रकार के बड़े-बड़े हॉर्न बड़े टैंकों, कारखानों और शहरों में लगे होते हैं।

मोटर गाड़ियों में अधिकतर डायफ्राम टाइप हॉर्न प्रयुक्त होते हैं। यदि बहुत तेज आवाज वाला हॉर्न बनाना हो तो दो हार्नों को एक साथ जोड़ दिया जाता है जिसको डबल हॉर्न कहते हैं। ऐसे हॉर्न अधिकतर कारों में प्रयुक्त होते हैं और इनमें एक कट-आउट तथा एक कण्डैन्सर और लगाना पड़ता है। ये दोनों हॉर्न के साथ आते हैं। यह हॉर्न कई कम्पनियों के बने हुए बिकते हैं। इन सबका इलैक्ट्रिक सिस्टम एक जैसा होता है।

हॉर्न का एडजस्टमेंट—डायफ्राम टाइप हॉर्न पर से आवाज तभी आ सकती है जबकि उसका एडजस्टमेंट सही हो। वास्तव में इसके अन्दर एक आॅयरन कोर होता है जिसके ऊपर क्वायल लपेटी हुई होती है। जब क्वायल में करेंट का सर्किट बनता है तो यह आॅयरन कोर इलैक्ट्रो-मैग्नेट बनकर डायफ्राम प्लेट को अपनी तरफ खींचता है, किन्तु इतने में कन्टैक्ट ब्रेकर प्वाइंट खुल जाते हैं जिसके कारण सर्किट टूट जाने पर प्लेट वापिस आ जाती है। इतने समय में फिर से प्वाइंट जुड़ जाते हैं। कहने का अभिप्राय यह है कि कान्टैक्ट ब्रेकर की सहायता से आॅयरन कोर डायफ्राम प्लेट को हिलाता रहता है। इस कम्पन के कारण हॉर्न में से आवाज निकलती है।

इस टाइप के हॉर्न की डायफ्राम प्लेट व मैग्नेट के बीच की दूरी एडजस्ट करनी पड़ती है। जिस स्थान पर ठीक आवाज आने लगे वहीं पर छोड़ दिया जाता है।

२

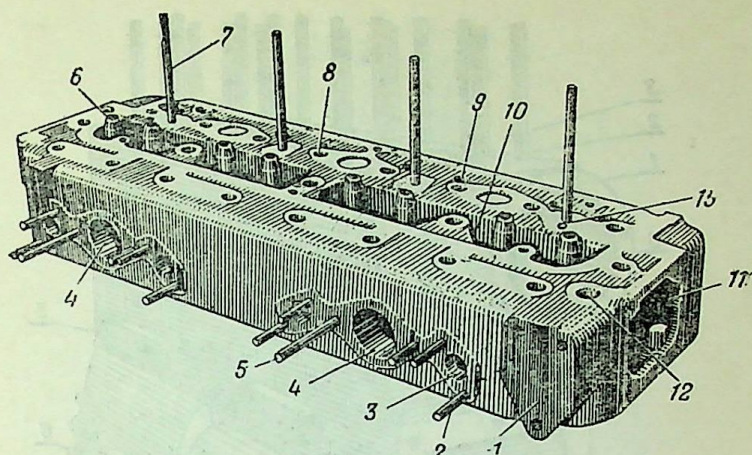
कम्बश्चन इंजन के स्टेशनरी व मूविंग पार्ट्स

स्टेशनरी पार्ट्स

स्टेशनरी अर्थात् चाल न करने वाले पुर्जे बाहर से ही नजर आते हैं। ये स्टेशनरी पार्ट्स गिनती में चार होते हैं—सिलैण्डर हैड, सिलैण्डर ब्लाक, क्रैंक केस और आयल पम्प। क्रैंक केस तथा सिलैण्डर ब्लाक एक साथ ढले हुए होते हैं अत: इनकी संख्या तीन ही रह जाती है।

सिलैण्डर हैड

यह एक प्रकार से सिलैण्डरों का ढक्कन है। सिलैण्डर हैड दो प्रकार के होते हैं—डिटचेबल अर्थात् अलग किये जाने योग्य व नानडिटचेबल अर्थात् अलग नहीं किये जाने योग्य। दूसरे प्रकार के हैड में डि-कार्बोनाइज करने में असुविधा रहती थी क्योंकि यह ब्लाक के साथ ही ढला हुआ रहता है। आधुनिक ऑटोमोबाइल इन्जनों में डिटचेबल हैड ही रखा जाता है जिसे आसानी से खोलकर अलग किया जा सकता है। चित्र 35 में I टाइप इन्जन का डिटचेबल हैड दिखाया गया है।

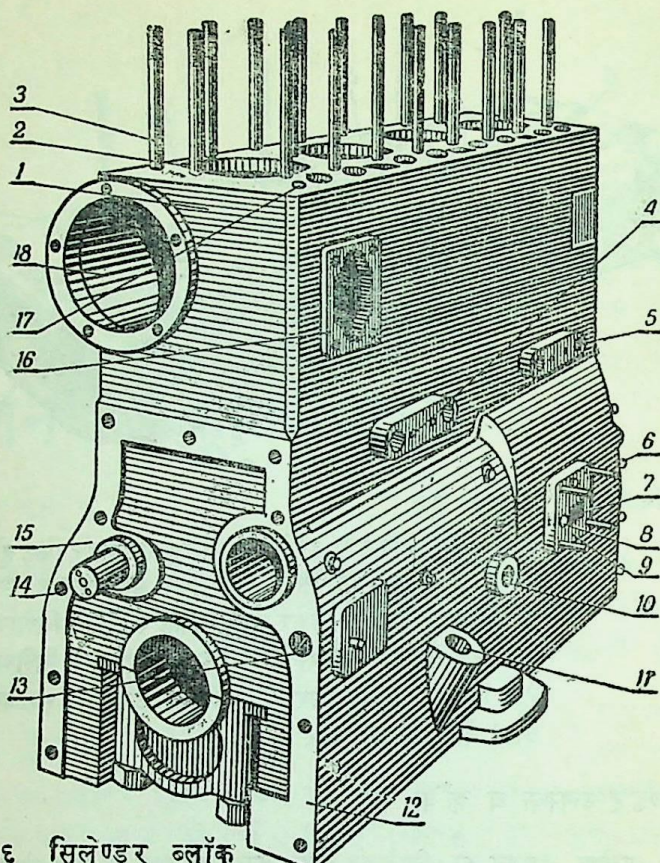
इन्जन चाहे किसी भी टाइप का हो उसका सिलैण्डर हैड कास्ट आयरन या एलमोनियम एलॉय का ढला हुआ मिलेगा किन्तु ऑटोमोबाइल इन्जन के सिलैण्डर हैड की बनावट व ढलाई बड़ी अजीब-सी होती है। यह आसान काम नहीं है। इसके बीच में छोटे-छोटे छेद बने होते हैं जिनको वाटर जैकेट कहते हैं। ये छेद एक दूसरे से सम्बन्धित रहते हैं और इनमें पानी दौरा करता रहता है। ये हैड सिलैण्डर ब्लाक के ऊपर नट-बोल्टों द्वारा कस दिए जाते हैं और दोनों के बीच में ऐस्बेस्टास का गैसकिट दे दिया जाता है ताकि पानी तथा गैस इस जोड़ से लीक न करने पावे। सिलैण्डर हैड के नटों को भी नम्बरवार कसा जाता है। यदि इसके विपरीत कसा जाय तो गैसकिट खराब हो जाने का भय रहता है। हैड खोलते समय भी हैड के नटों को नम्बरवार खोलना चाहिए। कसते या खोलते समय पहले बीच के स्टडों से शुरू करके फिर दाएं-बाएं से स्टडों पर आना चाहिए।

चित्र ३५ सिलेण्डर हैड

१. डायनेमो ब्रेकिट २. इन्जेक्टर स्टड ३. इन्जेक्टर फिट होने की जगह ४ इनलेट पैसेज ५. इनलेट मैनी फोल्ड स्टड ६. वाल्व गाइड ७. रौकर आर्म ब्रेकिट स्टड ८. सिलेण्डर हैड स्टड हैड ६. पुशरॉड के लिए होल १०. सिलेण्डर हैड रैसिस ११. वाटर जैकिट आउट लेट १२. आई बोल्ट के लिए चूड़ीदार होल

सिलैण्डर ब्लाक व क्रैंक केस

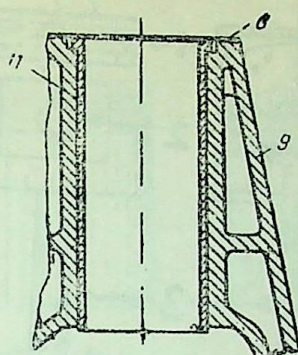
प्रत्येक इन्जन का सिलैण्डर ब्लाक कास्ट आयरन का बना होता है। इसके बीच में सिलैंडर कटे हुए होते हैं और सिलैंडर की बगलों में हैड की ही तरह वाटर जैकिट बने होते हैं जिनमें पानी दौरा करता है। हैड और ब्लाक के वाटर जैकिट आपस में सम्बन्धित होते हैं। सिलैण्डर ब्लाक दो तरह के होते हैं। जिस ब्लाक में एक ही सिलैण्डर होता है उसे सिंगल सिलैण्डर और जिसमें एक से अधिक सिलैण्डर बने हों उसे मल्टीपल सिलैण्डर ब्लाक कहते हैं। जिस ब्लाक में तमाम सिलैण्डर एक ही लाइन में बने हों, उसे स्ट्रेट (सीधा) टाइप और जिसमें 90 या 60 डिग्री कोण पर दो तरफा सिलैण्डर बने हों उसे V टाइप ब्लाक कहते हैं। V टाइप इन्जन के सिलैण्डर ब्लाक पर एक के बजाय दो सिलैण्डर हैड लगाने पड़ते हैं।

क्रैंक केस

सिलैण्डर ब्लाक का निचला भाग क्रैंक केस कहलाता है जोकि सिलैण्डर ब्लाक के साथ ही ढला हुआ होता है और कुछ चौड़ा बना होता है। क्रैंक केस के अन्दर मेन जनरल बेयरिंगों द्वारा क्रैंक शाफ्ट फिट रहती है जैसा कि चित्र 36 में दिखाया गया है।

चित्र ३६ सिलेण्डर ब्लॉक

१. सिलेण्डर ब्लॉक २. सिलेण्डर लाइनर ३. सिलेण्डर हैड स्टड ४. चूड़ी दार होल ५. कम्प्रैशन रिलीज हैण्डल को फिट करने की जगह ६. लुब्रीकेशन आयल इनलेट ७. लुब्रीकेशन आयल आउटलेट ८ फालतू आयल बाहर निकलने की जगह ९. आयल फिल्टर फिट होने की जगह ११. मोबिल आयल डालने की जगह १०. ओपनिंग १२. माउंटिंग पैंड १३. लुब्रीकेटिंग आयल लाइन १४. आइडिल पिन १५. लुब्रीकेटिंग आयल पम्प इनलेट १६. ब्रीदर माउन्टिग पैड १७. रौकर आर्म को तेल जाने का मार्ग १८. वाटर पम्प फिट होने की जगह

आयल पम्प

इसको आयल-पैन भी कहते हैं। यह स्टील की चादर या एलमोनियम की बनी होती है और क्रैंक केस के साथ नट बोल्टों द्वारा फिट की हुई रहती है। यह सम्प एक प्रकार से क्रैंक केस के ढक्कन का काम करता है। इसके अतिरिक्त इसके अन्दर इंजन

चित्र ३७ सिलेण्डर लाइनर

आयल भरा जाता है जोकि पम्प द्वारा इञ्जन के अन्दर चाल करने वाले प्रत्येक पुज में पहुंचता है (देखिए चित्र 60) । क्रैंक केस के साथ जोड़ते समय जोड़ के बीच में कार्क शीट का गैसकिट दे दिया जाता है ताकि आयल लीक न करने पावे ।

इन्जन के मूविंग पार्ट्स

परिचय

चाल करने वाले पुर्जे, जिनके चलने से इंजन शक्ति उत्पन्न करता है, मूविंग पार्ट्स कहलाते हैं। चाल की दिशा के आधार पर इन पुर्जों को दो भागों में बांटा गया है ।

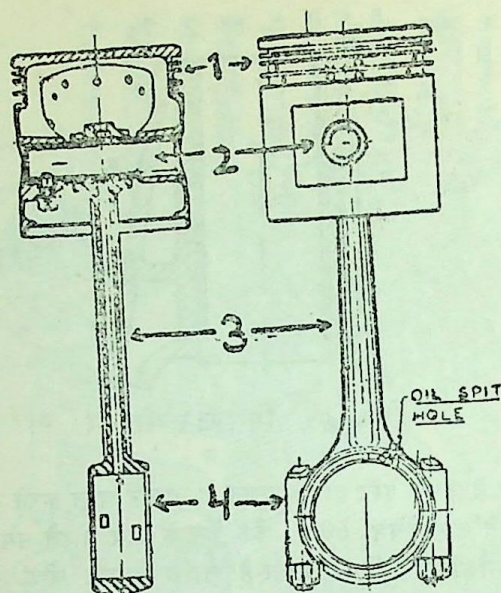
(क) ऊपर-नीचे अर्थात् खड़ी चाल करने वाले पुर्जे (Reciprocating parts) जिनमें पिस्टन, इन्जन वाल्व और कनैक्टिंग रॉड सम्मिलित हैं ।

(ख) गोलाई में घूमने वाले या गोल चाल करने वाले (Rotating parts) जिनमें क्रैंक शाफ्ट, केम शाफ्ट और पम्प डिस्ट्रीब्यूटर इत्यादि चलाने वाली शाफ्टें सम्मिलित हैं ।

उपरोक्त छह पुर्जे मुख्य हैं जिनके सहायक सैकड़ों पुर्जे होते हैं। इन सबका विवरण इस पाठ में दिया जा रहा है ।

पिस्टन

यह इन्जन का महत्वपूर्ण पुर्जा है] जो सिलैंडर बोर के अन्दर तमाम पुर्जों से अधिक तेज गति से चाल करता है और अधिक-से-अधिक गरमी सहन करता है । पिस्टन के मुख्य कार्य निम्न हैं—

(१) यह गरमी से उत्पन्न शक्ति को मैकेनिकल शक्ति में बदल देता है ।

चित्र ३८ पिस्टन व कनैक्टिंग रॉड एसेम्बली
१. पिस्टन रिंग ग्रूव २. पिस्टन पिन ३. कनैक्टिंग रॉड
४. बिग ऐण्ड बेयरिंग

(२) कनैक्टिंग रॉड की झोंक सम्भाले रहता है।

(३) कम्बश्चन चैम्बर में उत्पन्न होने वाली बहुत अधिक गरमी को निकालता रहता है।

पिस्टन की बनावट—देखने में पिस्टन एक खुले मुंह के डिब्बे की तरह होता है लेकिन इसकी मोटाई व अन्दर का व्यास बहुत ही सही नाप-तोल का बना होता है। यह कास्टिंग तरीके से बनाया जाता है (ढलुवां धातु का होता है)। इसके ऊपर की सतह बड़ी चिकनी और पालिशदार होती है। इसके ऊपर हैड की तरफ रिंग चढ़ाने के लिए तीन या चार ग्रुव बने होते हैं। पिस्टन भी बहुत प्रकार के होते हैं—

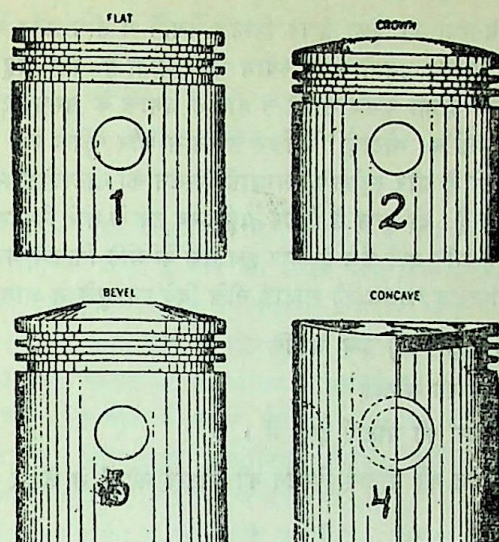
(क) बनाने में प्रयोग होने वाली धातु के आधार पर—(i) हाईग्रेड कास्ट आयरन, (ii) सेमी-स्टील और (iii) अलमोनियम एलॉय।

(ख) हैड की बनावट के आधार पर—फ्लैट हैड, क्राउन हैड, वेवेल हैड और कानकेव हैड।

(ग) स्कर्ट की बनावट के आधार पर—सॉलिड (ठोस) स्पलिट।

(घ) रिंगों की संख्या के आधार पर—दो, तीन या चार रिंग टाइप।

(च) क्लियरेंस के आधार पर—वर्टीकल व कान्स्टेन्ट।

(छ) रिइनफोर्समेंट के आधार पर—सिंगल, डबल या वाइड स्ट्रट।

चित्र ३९ पिस्टनों की किस्में
१. फ्लैट हैड पिस्टन २. क्राउन् हैड पिस्टन
३. बेवेल हैड टाइप पिस्टन ४. कान्केव टाइप हैड

(ज) गजनपिन की फिटिंग के आधार पर —स्टेशनरी या ऐंकर, सेमी-फ्लोटिंग और फुल-फ्लोटिंग ।

(झ) स्लॉट की बनावट के आधार पर—I टाइप व T टाइप इत्यादि ।

इस विवरण से यह स्पष्ट हो जाता है कि अलग-अलग मेकरों की गाड़ियों के इन्जन में विभिन्न प्रकार के पिस्टन होते हैं ।

यह उस इन्जन व सिलैंडर की बनावट आदि बातों को दृष्टि में रखते हुए डिजाइन किये जाते हैं ।

अच्छा पिस्टन वही कहलाता है जो अधिक-से-अधिक गरमी पड़ने पर भी कम-से-कम फैले ताकि क्लियरेन्स सही रह सके । गरमी द्वारा प्रत्येक धातु फैलती है, अतः पिस्टनों के आकार का बढ़ जाना स्वाभाविक ही है । चित्र नं० ३९, ४० में दिखाए अनुसार पिस्टन के प्रत्येक भाग पर तापक्रम का प्रभाव पड़ता है । इसी कारण से पिस्टन की बनावट भी कुछ टेपर होती है और कुछ पिस्टन पहलदार बने होते हैं जिनके केवल दो ही साइड सिलैंडर की दीवार को पकड़ते हैं । अलमोनियम के पिस्टन पर खड़ा या तिरछा एक खांचा कटा होता है ताकि फैलने पर यह सिलैंडर के अन्दर जाम न होने पावे ।

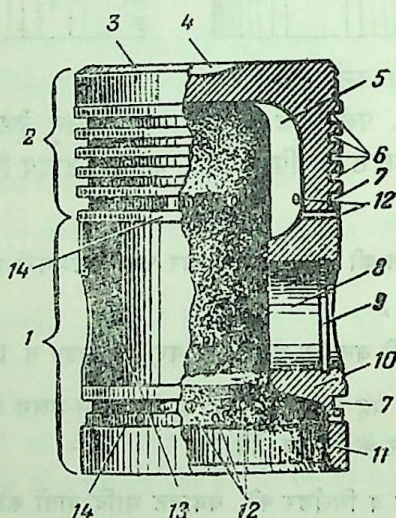
पिस्टन की धातु

पहले बताया जा चुका है कि पिस्टन बनाने में तीन तरह की धातुएं प्रयोग की जाती हैं। पिस्टन बनाते समय ध्यान रखा जाता है कि यह अधिक-से-अधिक हल्का रहे, लेकिन इतना कमजोर भी न हो कि धमाके के समय टूट जाय। पिस्टन की लम्बाई, चौड़ाई व मोटाई सिलैंडर के व्यास और स्ट्रोक की लम्बाई के आधार पर निश्चित होती है और स्ट्रोक की लम्बाई पिस्टन की मोटाई से २५ से ४० प्रतिशत तक अधिक होती है। दो इन्च से लेकर ढाई इन्च तक के मोटे पिस्टन क्राउन की मोटाई $\frac{३}{३२}$ इंच होती है और ढाई इंच से चार इंच तक के मोटे पिस्टन क्राउन की मोटाई $\frac{१}{८}$ इंच होती है। पिस्टन क्राउन की मोटाई नीचे दिये फारमूले से ज्ञात की जाती है।

$t = \frac{1}{32}(D+3)$ इंच जबकि

t = क्राउन की मोटाई

D = पिस्टन की मोटाई इंचों में।

पिस्टन पिन की मोटाई पिस्टन की मोटाई की $\frac{१}{८}$ से लेकर $\frac{१}{५}$ तक होती हैं।

चित्र ४० पिस्टन के भाग

१. पिस्टन स्कर्ट २ रिंग बेल्ट ३. काउन ४ कन्केविटी ५. रिब ६. व ७ पिस्टन रिंग ग्रूव ८. पिस्टन रिंग ओपनिंग ९. लॉकर रिंग ग्रूव १०. बॉस ११. बॉटम १२ आयल पैसेज १३. स्कर्ट १४. रिंग ग्रूव

कास्ट आयरन पिस्टन

इसकी मोटाई तथा लम्बाई लगभग बराबर ही होती है। यह पिस्टन अल्मोनियम पिस्टन की अपेक्षा कम फैलता है। इसलिए बोर तथा पिस्टन के मध्य

$\frac{1}{1000}$" या ०·००१" प्रति इंच डायमीटर पर फासला रखा जाता है। उदाहरण के लिए यदि पिस्टन ३ इंच मोटा हो तो $\frac{3}{1000}$" (०·००३") फासला रखा जाता है। उदाहरण के लिए यदि पिस्टन ३ इंच मोटा हो तो $\frac{3}{1000}$ (०·००३ इंच) फासला रखा जायगा; किन्तु रिंग ग्रूव के समीप यह फासला दुगना रखा जाता है क्योंकि पिस्टन हैड पर अधिक गरमी पड़ती है।

अलमोनियम पिस्टन

अलमोनियम बहुत हल्की व मुलायम धातु होती है। मजबूती लाने के लिए इसमें दूसरी धातुएं मिला दी जाती हैं और इस प्रकार अलमोनियम एलॉय तैयार कर लिए जाते हैं। R.R. एलॉय नं० ५३ व ५९ पिस्टन बनाने में बहुत प्रयुक्त होती हैं। अलमोनियम एलॉय पिस्टन हल्का होता है और अच्छा समझा जाता है। इसमें यही कमी है कि कास्ट आयरन पिस्टन की अपेक्षा यह अधिक फैलता है। इसलिए सिलैंडर बोर की दीवार व पिस्टन के बीच में कास्ट आयरन पिस्टन की अपेक्षा अधिक फासला रखना पड़ता है। प्लेन टाइप अलमोनियम पिस्टन जोकि कास्ट आयरन सिलैंडर के अन्दर चाल करता है, में प्रति इंच व्यास पर $\frac{2}{1000}$" (०·००२") फासला रखा जाता है जोकि पिस्टन ग्रूव से नीचे नापा जाता है। पिस्टन ग्रूव के ऊंचे भाग को लैंड कहते हैं। सबसे ऊपर के लैंड व बोर के मध्य $\frac{15}{1000}$" और दूसरे व तीसरे में $\frac{10}{1000}$" फासला रहता है।

गरमी द्वारा होने वाले फैलाव को दृष्टि में रखते हुए ये कई प्रकार के बनाये जाते हैं जैसे—टेपर, टी-स्लाट, आई-स्लॉट आदि (देखिये चित्र ३९) ताकि फैलाव की पूर्ति इन खांचों द्वारा हो जाय। अलमोनियम पिस्टन बुशिंग में मैटल बुश फिट करने की आवश्यकता नहीं है।

अलमोनियम पिस्टन की बनावट, कास्ट आयरन पिस्टन की तरह गोल न रहकर कुछ टेपर बनी होती है। इसलिए ठण्डी दशा में इसका कुछ ही भाग सिलैंडर की दीवार को छूता है। जैसे-जैसे इंजन गरम होता जाता है तो पिस्टन का अस्टिग भाग पूरा पकड़ लेता है और बाद में स्लॉट भी भर जाता है। इस नमूने के पिस्टन पर गजन पिन होल से ऊपर तीन रिंग ग्रूव बने होते हैं और सबसे नीचे वाले ग्रूव से कुछ नीचे एक ढलवां खांचा बना होता है जिसके द्वारा पिस्टन स्कर्ट अलहदा-सा दिखाई देता है। इसके द्वारा इंजन ऑयल ऊपर पिस्टन हैड की तरफ नहीं चढ़ सकता।

स्टील पिस्टन

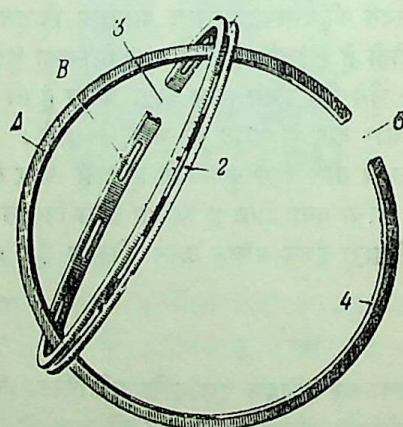
कास्ट आयरन तथा अलमोनियम एलॉय के अतिरिक्त हल्की स्टील एलॉय के भी पिस्टन बनते हैं जोकि अलमोनियम पिस्टन की तरह ही हल्के होते हैं और बहुत मजबूत होते हैं। ये बहुत मूल्यवान होते हैं, इसलिए आम मोटर गाड़ियों में प्रयुक्त नहीं होते बल्कि केवल रेसिंग कारों में ही प्रयुक्त होते हैं, जैसे लिंकन जोफर इंजन में जोकि फोर्ड ने बनाया है। ऐसे पिस्टन कॉपर स्टील एलॉय से बनाये जाते हैं। इसके स्कर्ट की मोटाई ०·०३५", क्राउन की मोटाई ०·०१०" होती है। यह पिस्टन

कास्ट आयरन से भी अधिक तापमान सहन कर सकता है जबकि उससे बहुत हल्का होता है। एक २¾" मोटे पिस्टन का भार केवल ११ औंस होता है जबकि इतने ही मोटे अल्मोनियम पिस्टन का भार १२ औंस होता है। इस पिस्टन और बोर की दीवार के मध्य कास्ट आयरन पिस्टन के ही समान कम फासला रखा जाता है क्योंकि यह अल्मोनियम से कम फैलता है। स्टील पिस्टन में यह धातुएं मिलाई जाती हैं।

कार्बन	१·३५	से	१·७०	प्रतिशत तक
तांबा	२·५०	से	३·००	,,
मैंगनीज	०·६०	से	१·००	,,
सिलिकॉन	०·१	से	१·३०	,,
क्रोमियम	०·१५	से	०·२०	,,
शेष	आयरन			

इन सब धातुओं को मिलाकर गलाया जाता है और लगभग ८ पिस्टन एक ही सांचे में ढाले जाते हैं जिन्हें बाद में आरी से काटकर अलग कर दिया जाता है और मशीन पर साइज सही कर लिया जाता है। ऐसे पिस्टन को सेमी-स्टील पिस्टन या काटर-स्टील पिस्टन भी कहते हैं जोकि पतले होने के कारण हल्के होते हैं और कुछ लचक भी इनमें होती है। इसलिए सदा सिलैंडर की दीवार से मिले रहते हैं।

पिस्टन रिंग

रिंग छल्ले या अंगूठी को कहते हैं। पीछे बताया जा चुका है कि पिस्टन हैड या क्राउन पर दो-तीन ग्रूव बने होते हैं जिनमें पिस्टन रिंग फिट किये जाते हैं ताकि

चित्र ४१ पिस्टन रिंग
A—कम्प्रेशन रिंग B—आयल कन्ट्रोल रिंग
१ ग्रूव २. स्लॉट ३. गैप ४. ग्रूव

पिस्टन एग्रर टाइट हो जाय ग्रर्थात् कम्प्रैशन लीक न करे। यह रिंग ढलवां कास्ट ग्रायरन के बने होते हैं। इनको बनाने के लिए कास्ट ग्रायरन का एक पाइप ढाल लिया जाता है ग्रौर उसमें से रिंग काट लेते हैं, फिर खराद पर इनको सही नाप का बना लिया जाता है।

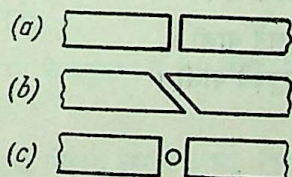
पिस्टन रिंग की धातु

यह ग्रामतौर पर कॉस्ट ग्रायरन एलॉय के बनते हैं जिसमें ३ से ३·५ प्रतिशत कार्बन, ०·२५ से ०·४५ प्रतिशत तक क्रोमियम मिला होता है। रिंगों की ढलाई नीचे लिखे दो तरीकों से की जाती है ग्रौर उसी ग्राधार पर धातु की मिलावट भी की जाती है।

धातु की मिलावट	सैण्ड कास्टिग विधि में प्रतिशत	सैन्ट्रीफ्यूगल कास्टिग विधि में प्रतिशत
कम्बाइन्ड कार्बन	०·५५ से ०·८०	०·४५ से ०·८०
टोटल कार्बन	३·५	३·५
सिलिकॉन	१·८	१·८
सल्फर	०·१२	०·१२
फासफोरस	१·०	१·०
मैंगनीज	०·४ से १·२	०·४ से ०·२

कोटेड पिस्टन रिंग

उपर्युक्त मिलावट के रिंग कठोर होते हैं। इसलिए इनसे सिलैंडर की दीवारें घिस जाती हैं। ये दीवारें चारों तरफ से घिसने के बजाय केवल उन्हीं दो तरफों से घिसती हैं जिस तरफ कनैक्टिंग रॉड का झुकाव होता है। इस कमी को पूरा करने के लिए वेलवर्थ पिस्टन रिंग कम्पनी ने कोटेड रिंग बनाये हैं। ये नरम तथा लचकदार होते हैं क्योंकि इनकी बाहर की तरफ इलैक्ट्रो-प्लेटिंग विधि से टिन ग्रायरन

(a)
(b)
(c)

चित्र ४२ पिस्टन रिंगों के कट की किस्में
(a) स्ट्रेट कट टाइप (b) टेपर कट टाइप (c) स्टैप कट

ग्रॉक्साइड ग्रौर ग्रायरन मैग्नीज फॉसफोरस चढ़ाया हुग्रा रहता है। ऐसे रिंगों को १००० डिग्री फा० द्वारा टैम्पर दिया जाता है ताकि गैस फटने से उत्पन्न होने वाली गरमी से यह कोट उतर न सके ग्रौर ग्रन्त तक स्प्रिंगदार रहे।

पिस्टन रिंगों की किस्में

इनकी बहुत-सी किस्में ऑटो इन्जन में प्रयुक्त होती हैं। प्रत्येक किस्म अपने काम के कारण प्रसिद्ध है।

कार्य के आधार पर पिस्टन रिंगों की किस्में

कम्प्रैशन रिंग—यह प्रत्येक पिस्टन में दो या एक फिट रहती है। यह पिस्टन को एअर टाइट रखती है।

ऑयल स्क्रेपिंग रिंग—यह प्रत्येक पिस्टन पर एक-एक फिट रहती है। यह चैम्बर के ऑयल को पिस्टन हैड पर नहीं जाने देती; बल्कि सिलैंडर की दीवारों पर लगे हुए ऑयल को खुरच कर वापस चैम्बर में फेंक देती है। यह चित्र ४१ में दिखाया गया है। कुछ बड़े पिस्टनों पर एक और ऑयल रिंग पिस्टन पिन से नीचे पिस्टन में फिट रहती है। इसका काम भी तेल को रोकना है।

भाग के आधार पर

(१) एक ही भाग में बना हुआ (One piece)।
(२) मल्टी पीस या कई भागों को जोड़कर बनाया हुआ रिंग।

मोटाई की समता के आधार पर

(१) एक्सेन्ट्रिक टाइप (Accentric type)
(२) कान्सेन्ट्रिक टाइप (Concentric type)

जोड़ के आधार पर

(१) सीधा जोड़।
(२) टेढ़ा जोड़ (Angle cut)।
(३) स्टेप जोड़ (Step cut)।

स्प्रिंग ऐक्शन के आधार पर

(१) बाहर को फैलने वाली।
(२) अन्दर को सिकुड़ने वाली।

धातु के आधार पर

(१) स्टैण्डर्ड आयरन की।
(२) विशेष कास्ट आयरन एलॉय की।
(३) ब्रोन्ज की।
(४) कम्पोजिट आयरन की।

कम्प्रैशन के आधार पर

सीधी टाइप की (plain) तथा खांचेदार (grooved).

ऑयल रिंगों की बनावट—वेवेल्ड टाइप, वेवेल और ग्रूव टाइप, वेन्टीलेटेड टाइप, स्क्रैपर ड्रेन टाइप तथा वाइड चैनल टाइप इत्यादि ।

स्टील-कार्डरिंग

यह एक विशेष प्रकार की रिंग है जो स्टील से बनाई जाती है । इसकी मोटाई आम रिंगों से लगभग चौथाई होती है । इसलिए एक ही ग्रूव में दो से अधिक रिंग फिट किये जाते हैं । इनकी बनावट चिमटी की तरह होती है । इसलिए यह थोड़ी-बहुत लचकदार होती है । इसको फिट करते समय ध्यान रखना चाहिए कि इसका गहरा भाग एक दूसरे के आमने-सामने हो । कठोर स्टील के बने होने के कारण यह सिलैण्डर की दीवार को अधिक काटते हैं । इसलिए ये केवल उसी दशा में प्रयोग किये जाते हैं जबकि सिलैंडर ओवल हो चुका हो क्योंकि ये रिंग कुछ दिन काम देते हैं और बाद में प्लेन ओवर साइज रिंग फिट किये जा सकते हैं ।

पिस्टन पिन

पिस्टन पिन और कनैक्टिंग रॉड

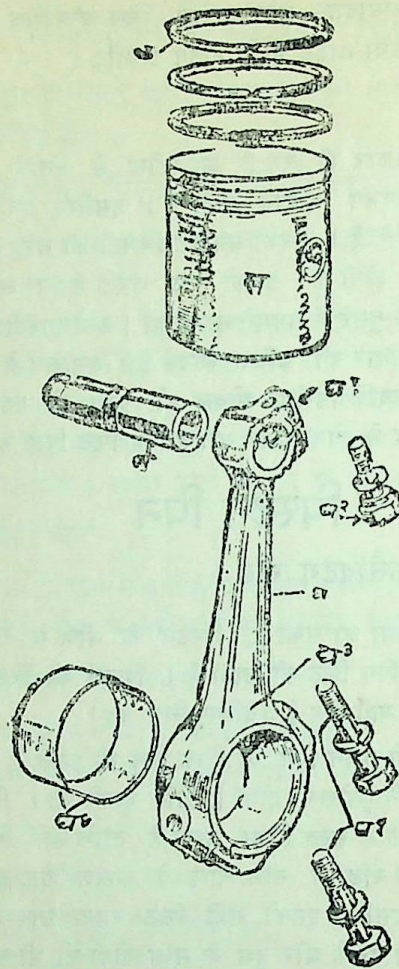
जैसाकि पीछे बताया जा चुका है, पिस्टन के बीच में एक आर-पार छेद होता है । इसमें पिस्टन पिन फिट की जाती है । पिस्टन को रिंग सहित कनैक्टिंग रॉड के साथ जोड़ने वाली यही पिन है (देखिए चित्र ४३)

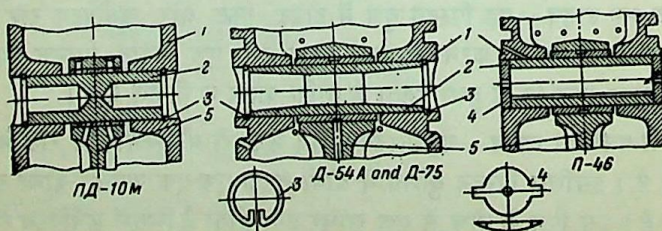
पिस्टन पिन को ही गजन पिन या रिस्ट पिन भी कहते हैं । यह पिन स्टील की होती है और अन्दर से खोखली होती है ताकि हल्की रहे । तैयार होने के बाद इसको केस हार्डनिंग तरीके से सख्त किया जाता है ताकि कम घिसे । पिस्टन की सीधी चाल और कनैक्टिंग रॉड की गोल चाल के कारण इस पर अधिक घिसाव और झटका पड़ता है । इसलिए इसको सही फिट रहना आवश्यक है । यदि यह थोड़ी भी ढीली हो अर्थात् इसके और बुश के मध्य थोड़ी-सी भी चाल हो तो इन्जन में से भयानक शब्द निकलता है ।

पिस्टन पिन की किस्में

बनावट तथा फिटिंग के अनुसार ये पिनें नीचे लिखे अनुसार कई प्रकार की होती हैं ।

सैट स्क्रू टाइप—यह पिस्टन बुश में टाइट फिट और कनैक्टिंग रॉड स्माल एण्ड में ढीला फिट (चाल करने लायक) होता है । एक तरफ पिस्टन बुश और इसको स्क्रू द्वारा फिट किया हुआ रहता है ताकि बाहर न निकल सके ।

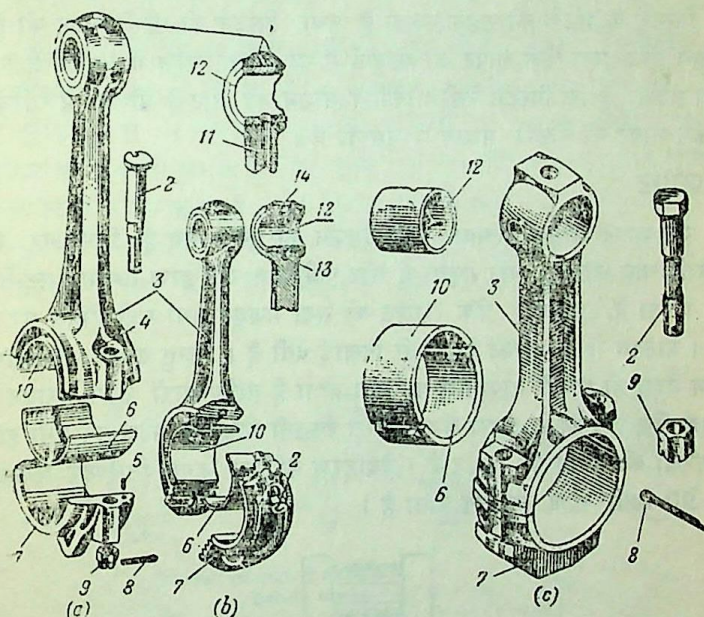
सेमी-फ्लोटिंग टाइप—यह पिस्टन बुशिंग में ढीली और कनैक्टिंग रॉड में टाइट फिट रहती है । इसलिए पिस्टन बुशिंग में दोनों तरफ एक-एक फास्फर-ब्रोन्ज का बुश फिट रहता है । इस पिन के बीच में एक खांचा बना होता है जिसमें कनैक्टिंग रॉड सैट स्क्रू बैठ जाता है ताकि पिन इस रॉड में घूम न सके और बाहर भी न निकल सके ।

चित्र ४३ खड़ी चाल करने वाले पुर्जे

फुल-फ्लोटिंग टाइप—इस टाइप की पिन कनैक्टिंग रॉड स्माल एण्ड तथा पिस्टन बुशिंग दोनों में ढीली रहती है और दो तरफा दोनों सिरे पिस्टन बुशिंग के कालर में लॉक रिंग द्वारा लॉक किये हुए होते हैं ताकि बाहर न निकलने पावें (चित्र ४४ देखिए)।

चित्र ४४ पिस्टन पिनों की किस्में और फिटिंग

इस टाइप की पिस्टन पिन को बाहर निकालना हो तो पहले एक तरफ की लॉक रिंग खोल लेनी पड़ती है।

कनैक्टिंग रॉड

कनैक्टिंग रॉड

यह रॉड पिस्टन व क्रैंक शॉफ्ट का सम्बन्ध जोड़ती है। इसकी बनावट चित्र ४३ में दिखाई गई है। यह रॉड ड्राप फोर्जिंग या स्टील फोर्जिंग द्वारा बनाई जाती है। इसके पतले सिरे को स्माल एण्ड और मोटे सिरे को बिग एण्ड कहते हैं। इसके बीच में दोनों सिरों को मिलाने वाला एक सूराख बना होता है जिससे होकर स्माल एण्ड बेयरिंग में ऑयल पहुंचता है। स्माल एण्ड पर गजन पिन द्वारा पिस्टन फिट होता है और बिग एण्ड क्रैंक शाफ्ट की क्रैंक पिन पर फिट होता है जिससे कि पिस्टन का सम्बन्ध क्रैंक शॉफ्ट के साथ जुड़ जाता है।

चित्र ४५ कनेक्टिग रॉड के भाग और किस्में
(a) माडल K.M 100 (b) 48 II व I (c) CM II
14 मॉडल १. आयल पैसेज 2. बैरिंग बोल्ट ३. शैंक
४ पैग ५. लोकटिंग पैग ६. लोअर इन्सर्ट (लाइनर)
७. बेयरिंग कैप ८. काटर पिन ९. कैसल नट १०. अपर
लाइनर ११. आयल पैसेज १२. स्माल ऐण्ड बुश
१३. पैकिट १४ आयल आउट लेट

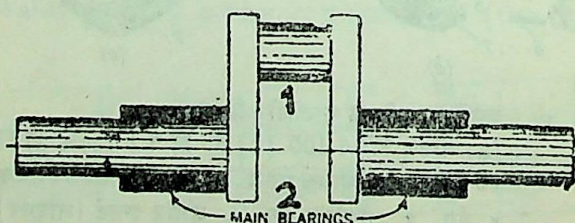
कनैक्टिग रॉड का बिग एण्ड दो भागों में बना होता है और दोनों को नट-बोल्टों द्वारा एक साथ जोड़ा जाता है। इसी प्रकार इसके अन्दर का बेयरिंग भी दो भागों में बना होता है। इसलिए इसको स्पिल्ट बेयरिंग भी कहते हैं। यह बेयरिंग व्हाइट मैटल के बने होते हैं। परन्तु कुछ मेकरों के बिग एण्ड कपों में ही व्हाइट मैटल भरा जाता है। जैसे वैलास्टस ट्रैक्टर इन्जन में बिग एण्ड बेयरिंग फिट रहता है।

बिग एण्ड बेयरिंगों को सही मिलाकर बांध लेना या फिट कर लेना भी मैकेनिक की निपुणता का परिचायक है क्योंकि इन्जन की जिंदगी इन पर ही निर्भर है। इसलिए इसको सही मिला लेना व बराबर टाइट रखना आवश्यक है।

बिग एण्ड-और स्माल एण्ड की बनावट के आधार पर कनैक्टिग रॉडों की दो किस्में होती हैं। केवल जिस स्माल एण्ड पर सेमी-फ्लोटिंग या स्क्रू टाइप गजन पिन फिट रहती है और स्माल एण्ड पर पिंचिग बोल्ट या स्क्रू फिट हो, उसमें बुश बेयरिंग नहीं होता।

पिस्टन के साथ जुड़े होने के कारण यह भी पिस्टन के बराबर ही चाल करता है और पिस्टन के झटके को सहन करता है तथा पिस्टन की सीधी चाल को लेकर अपने बिग एण्ड द्वारा क्रैंक शाफ्ट को गोलाई में या गोता चाल में घुमाता है या यों कहा जा सकता है कि पिस्टन रेसी प्रोकेटिंग मोशन को रोटरी मोशन में परिवर्तित करके क्रैंक शाफ्ट को रोटरी मोशन में घुमाता है।

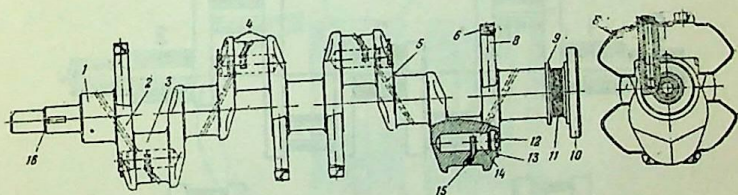
क्रैंक शाफ्ट

यह शाफ्ट अधिक मूल्यवान तथा इञ्जन का एक भाग है जिस पर मोटर गाड़ी के खिंचाव का पूरा भार पड़ता है और कनैक्टिग रॉड द्वारा तमाम पिस्टनों का झटका पड़ता है, इसलिए क्रैंक शाफ्ट को सदा मजबूत तथा सही ऐंगिल पर होना चाहिए। वास्तव में यह शाफ्ट टेढ़ी-मेढ़ी दिखाई देती है। किन्तु इसका हर भाग व हर कोण बहुत ही सच्ची नाप-तोल का बना होता है ताकि चारों तरफ बराबर भार पड़े। एक क्रैंक जनरल से दूसरा क्रैंक जनरल कितनी डिग्री के कोण पर बना हो यह क्रैंक जनरलों की संख्या पर निर्भर है। उदाहरण के लिए सिंगल सिलैण्डर क्रैंक शाफ्ट जनरल 90 डिग्री कोण पर बना होता है।

चित्र ४६ साधारण क्रैंक शाफ्ट
१. क्रैंक पिन २ क्रैंक मेन

क्रैंक शाफ्ट की धातु

हल्की गति से चलने वाले इञ्जनों की क्रैंक शाफ्ट मीडियम कार्बन स्टील की बनी होती है जिसको 40 टंगस्टन स्टील कहा जाता है। इस प्रकार की शाफ्ट पर हीट ट्रीटमेंट भी नहीं किया जा सकता।

मोटर कारों की क्रैंक शाफ्ट एलॉय स्टील की बनी होती है जिसमें 3 प्रतिशत निकिल, क्रोमियम, वैनाडियम तथा निकल क्रोमियम की मिलावट रहती है। क्रैंक शाफ्ट घढ़कर अर्थात् फोर्जिंग द्वारा बनाई जाती है, लेकिन कुछ कम्पनियों की ढली हुई भी होती हैं। बनाने के बाद उसके जनरलों को खराद द्वारा सही नाप-तोल का कर लिया जाता है। फिर जनरलों को केस हार्डनिंग रीति से सरल कर लेते हैं ताकि बाहर का भाग कठोर हो जाय और अन्दर का मुलायम बना रहे। केस हार्डनिंग करने के बाद क्रैंक पिन तथा जनरलों को ग्राइंडर से पालिश कर देते हैं। इसके बाद इसके बैडों का बैलेंस सही कर दिया जाता है अर्थात् जो भारी हों उनको हलका कर दिया जाता है। इस विधि से बनी क्रैंक शाफ्ट की टैंसायल ब्रेकिंग स्ट्रेंग्थ ५० टन से ६० टन प्रति वर्ग इञ्च तक हो जाती हैं।

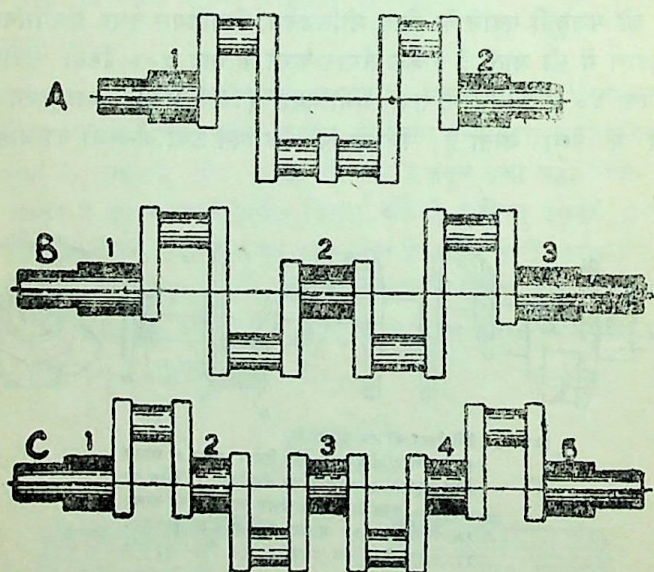
कुछ वर्षों से क्रैंक की एलॉय स्टील में मोलिडनम, निकिल, क्रोमियम, बैनाडियम स्टील की मिलावट की गई है। इस मिलावट से बनी क्रैंक शाफ्ट की टसायल ब्रेकिंग स्ट्रेंग्थ ६५ से ७५ टन प्रति वर्ग इंच हो जाती है। आजकल मोटर गाड़ियों में क्रैंक शाफ्ट की मजबूती बढ़ाने के लिए मोलिडनम, बैनाडियम तथा अलमोनियम की मिलावट स्टील में की जाती है। क्रैंक तैयार करने के बाद ५०० डिग्री सेंटीग्रेड ताप में गरम करके ४० से ६० घण्टे तक अमोनिया (NH_3) और नाइट्रोजन (N_2) गैस स्टीम में रखा जाता है; जिससे कि क्रैंक पिन तथा जनरलों का बाहर वाला

चित्र ४७ हैवी ट्रैक्टर की क्रैंक शाफ्ट
१. जेनरेल २. क्रैंक वेड ३. क्रैंक पिन ४ फ्लोट ५ आयल पंसेज टू हॉलो स्पेस इनसाइड क्रैंक पिन ६ वैलेंस वेट बोल्ट ७. लाक वाशर ८. वैलेंस वेट ६ थ्रस्ट कालर १० फ्लाईह्वील ११. आयल कंट्रोलिंग ग्रेड १२ प्लग १३. काटर पिन १४ इनसाइड क्रैंक पिन १५ टंट पाइप १६ फ्रन्ट ऐण्ड

भाग बहुत कठोर बन जाता है और इसकी गोलाई घिसाव से बहुत दिनों तक खराब नहीं होती।

ढलवां क्रैंक शाफ्ट

अधिकतर मोटरकार इन्जनों की क्रैंक शाफ्ट घढ़कर (फोर्जिंग रीति से) बनाई जाती हैं किन्तु कुछ समय से फोर्ड कम्पनी ने स्टील को ढालकर बनाने की विधि निकाली है। इस प्रकार ढलवां क्रैंक शाफ्ट के लोहे में १.३५ से १.६० प्रतिशत कार्वन, ०.४ से ०.५ तांबा, ०.५ से ०.६ सिलिकॉन, ०.८५ से १.१० क्रोमियम और १.५ से २ प्रतिशत तक सल्फर व फास्फोरस की मिलावट रहती है। उपर्युक्त ब्योरे के अनुसार बनी हुई क्रैंक शाफ्ट की टैंसायल ब्रेकिंग स्ट्रेंग्थ ६० से ६५ टन प्रति वर्ग इंच है। इसके बनाने वाले को ढलवां क्रैंक शाफ्ट फोर्जिंग रीति से बनाने की अपेक्षा सस्ती बैठती है। इसको मशीनिंग करने में भी आसानी रहती है क्योंकि माल कम उतारना पड़ता है। एक आठ सिलैण्डर वी (V) टाइप इन्जन की क्रैंक शाफ्ट गढ़-कर तैयार करने पर उसका वजन ६० पौण्ड और मशीनिंग करने के बाद ६६ पौण्ड रह जाता है। यह ढलवां क्रैंक शाफ्ट अच्छी सिद्ध हुई है क्योंकि इसके जनरल और पिनें कम घिसती हैं और बेयरिंग भी कम घिसते हैं।

क्रैंक शाफ्टों की किस्में

प्रत्येक इन्जन में एक क्रैंक शाफ्ट अवश्य होती है। इन्जन चाहे एक सिलैण्डर का हो या अधिक का, उनकी बनावट में थोड़ा-बहुत अन्तर अवश्य होता है।

चित्र ४८ क्रैंक शाफ्टों की किस्मे

धातु के आधार पर

मीडियम स्टील तथा हाई-कार्बन स्टील की दो किस्में हैं। स्पीड इन्जनों में

लो स्पीड स्टील की बनी हुई क्रैंक शाफ्ट भी काम दे जाती है किन्तु हाई स्पीड इंजनों में हाई कार्बन स्टील ही काम दे सकती है।

बनावट की विधि के अनुसार

ढलवां तथा गढ़कर दो विधियां हैं।

क्रैंकपिन तथा सिलैण्डरों को संख्या के आधार पर

एक सिलैण्डर तथा मल्टीपिल सिलैण्डर की दो किस्में हैं।

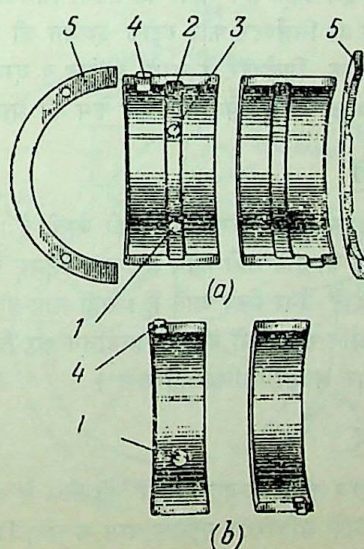
बैलेंस के आधार पर

काउन्टर वेट तथा बिना काउन्टर वेट ये दो किस्में हैं।

बनावट के आधार पर

कुछ क्रैंक शाफ्टें एक ही टुकड़े को गढ़कर या एक साथ ढाल कर बनाई जाती हैं। कुछ शाफ्टों के पिन व जनरल अलग और क्रैंक वेट व वेव अलग बनाकर बाद में जोड़ दिए जाते हैं।

कोण के आधार पर

कोण के आधार पर क्रैंक शाफ्टों की नीचे लिखी चार किस्में होती हैं—(१) दो पिनों के मध्य १८० डिग्री का कोण, (२) दो पिनों के मध्य १२० डिग्री का कोण, (३) ९० डिग्री और (४) केवल ९० डिग्री का कोण इत्यादि।

चित्र ४९ मेन बेयरिंग लाइनर

इसी प्रकार मेन जनरलों की संख्या के आधार पर भी दो जनरल, तीन जनरल तथा पांच जनरल आदि कई किस्में होती हैं। जनरलों की अधिकता इञ्जन के भारीपन पर निर्भर है।

क्रैंक शाफ्ट की फिटिंग

क्रैंक शाफ्ट मेन जनरल जोकि एक समानान्तर रेखा में बने होते हैं क्रैंक केस के जनरलों पर मेन बेयरिंगों द्वारा जोड़े जाते हैं। क्रैंक पिनों पर बिग एण्ड बेयरिंगों द्वारा कनैक्टिंग रॉड फिट किये जाते हैं। क्रैंक शाफ्ट के अगले सिरे पर चाबी तथा चाबी घाट द्वारा टाइमिंग पिनियन फिट की जाती है जिसके दन्दे केमशाफ्ट टाइमिंग गेअर के दन्दों में बैठते हैं और क्रैंक शाफ्ट के पिछले सिरे पर फ्लैंज तथा नट-बोल्टों द्वारा फ्लाईव्हील फिट किया हुआ रहता है। क्रैंक शाफ्ट का मुख्य कार्य है कि पिस्टन की सीधी चाल को कनैक्टिंग रॉड की सहायता से गोल चाल में परिवर्तित करके फ्लाईव्हील को गोलाई में घुमाना, किन्तु फ्लाईव्हील द्वारा भी क्रैंक शाफ्ट के घूमने में सहायता मिलती है क्योंकि इसी की झोंक द्वारा पिस्टन के तीन मुर्दा स्ट्रोक अपना काम पूरा कर पाते हैं। इसके अतिरिक्त केमशाफ्ट तथा वाल्वों को भी क्रैंक शाफ्ट द्वारा चाल मिलती है।

केम शाफ्ट

केम शाफ्ट की बनावट

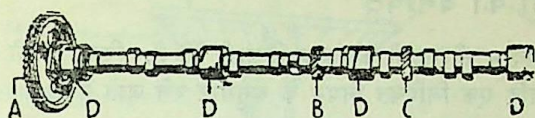
यह एक प्रकार की सीधी शाफ्ट है। इस पर बादाम की तरह के बहुत-से टुकड़े बने होते हैं जिन्हें केम कहते हैं। केमों की संख्या सिलैण्डरों से दुगुनी होती है। उदाहरण के लिए, किसी दो सिलैण्डर फोर स्ट्रोक इञ्जन की केमशाफ्ट पर चार केमें बनी होंगी, क्योंकि प्रत्येक सिलैण्डर के साथ इनलेट व एग्ज्हास्ट दो इञ्जन वाल्व होते हैं और प्रत्येक वाल्व को खोलने के लिए एक केम की आवश्यकता होती है।

केम शाफ्ट की धातु

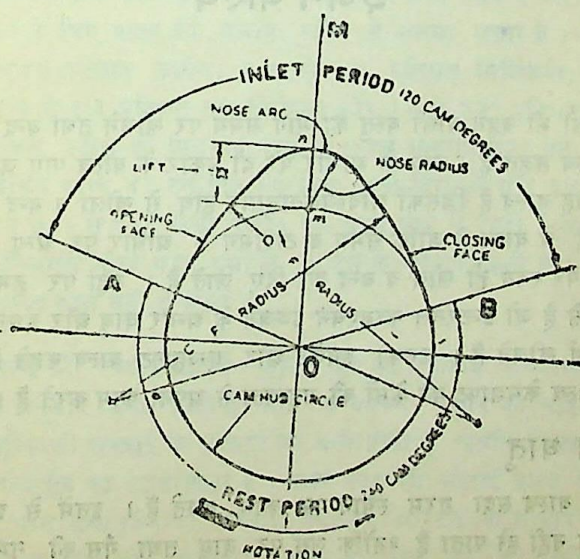
यह कार्बन स्टील को ढाल कर तैयार की जाती है। बाद में इस पर बनी हुई केमों को ग्राईण्ड करके साफ व सही कोण पर बना लिया जाता है फिर मिलिंग मशीन पर स्क्रू गेअर के दांते बना लिये जाते हैं। सही नाप-तोल व पालिश करने के बाद केम शाफ्ट जनरल और सब केमों को केस हार्डनिंग कर दिया जाता है ताकि यह घिसने न पावे और इन पर अच्छा पालिश हो सके।

केम शाफ्ट का कार्य

केम शाफ्ट का मुख्य कार्य इञ्जन वाल्वों को ठीक से सीट से उठाना अर्थात् वाल्वों को खोलना है। इसके अतिरिक्त फ्यूअल पम्प चलाने, डिस्ट्रीब्यूटर घुमाने तथा ऑयल पम्प चलाने का काम भी केम शाफ्ट द्वारा ही लिया जाता है। इसके अतिरिक्त डीजल इञ्जन की केमशाफ्ट तथा गवर्नर और इंजेक्शन पम्प चलाने का काम भी

लिया जाता है। केम शाफ्ट के अगले सिरे पर टाइमिंग गेअर फिट रहता है जिसके दांते क्रैंक शाफ्ट पिनियन के साथ मिले हुए रहते हैं। इस गेअर के दांते क्रैंक पिन के दांतों से गिनती में दो गुने होते हैं। इसलिए क्रैंक शाफ्ट के दो चक्कर घूमने पर केम शाफ्ट का एक पूरा चक्कर हो पाता है। इन दो गेअरों का सम्बन्ध एक निश्चित ढंग से किया जाता है (जो आगे बताया जायेगा) जिसको वाल्व टाइमिंग सैट करना

चित्र ५० केम शाफ्ट

कहते हैं क्योंकि इनलेट वाल्व को ठीक उसी समय खुलना चाहिए जब सक्शन या इनलेट स्ट्रोक आरम्भ हो और एग्ज़्हास्ट या पावर स्ट्रोक समाप्त हो चुका हो। शेष समय में दोनों वाल्वों को बन्द रहना चाहिए। ऐसा तभी हो सकता है जब क्रैंक-शाफ्ट और केम शाफ्ट की चाल को ठीक ढंग से सैट किया जाय। इसी ढंग को वाल्व टाइमिंग कहा जाता है।

वाल्व केमों के अतिरिक्त केम शाफ्ट पर एक और केम रहती है जिसको एक्सेन्ट्रिक केम कहते हैं। यह केम फ्यूअल पम्प को चलाती है और केमशाफ्ट स्क्रू गेअर द्वारा ऑयल पम्प व डिस्ट्रीब्यूटर को चलाती है। इस प्रकार की केमशाफ्ट नीचे लिखे चार काम करती है।

चित्र ५१ वाल्व कैम

(१) इञ्जन वाल्वों को सीट पर से उठाना व बैठाना ।
(२) स्क्रू गेअर द्वारा आॅयल पम्प तथा डिस्ट्रीब्यूटर को चलाना ।
(३) टाइमिंग गेअर द्वारा क्रैंक शाफ्ट की आधी चाल पर घूमना ।
(४) एक्सेन्ट्रिक केम द्वारा फ्यूअल पम्प को चलाना इत्यादि ।

वाल्व केमों की बनावट

ये बादाम की गुठली की तरह दिखाई देते हैं, किन्तु इनकी बनावट, ऊंचाई तथा ढाल आदि एक निश्चित नियम के अनुसार रखे जाते हैं ।

केम शाफ्ट के समतल भाग से लेकर केम की चोटी तक ऊंचाई $\frac{५}{१६}$ इंच से $\frac{११}{३२}$ इंच तक इनलेट तथा एग्ज्हास्ट दोनों प्रकार की केमों में पाई जाती है किन्तु ढाल और नोक की बनावट में कुछ अन्तर होता है (देखिए चित्र ५१) । इनलेट वाल्वों को आहिस्ता-आहिस्ता खुलना व बन्द होना चाहिए, किन्तु इसके विपरीत एग्ज्हास्ट वाल्व को फायरिंग स्ट्रोक समाप्त होते ही फौरन खुल जाना चाहिए और एग्ज्हास्ट स्ट्रोक की दशा में पिस्टन के टी० डी० सी० पर पहुंचते ही फौरन एग्ज्हास्ट वाल्व बन्द हो जाना चाहिए । इस बात को ध्यान में रखते हुए एग्ज्हास्ट केम की नोज को कुछ समतल बनाया गया रहता है जिससे कि इसकी ढाल ११५ अंश के कोण पर बनी होती है और इनलेट केम की ढाल १०५ अंश के कोण पर बनाई जाती है । इसलिए वाल्व उठने की गति तथा उठाव केम की बनावट पर निर्भर है ।

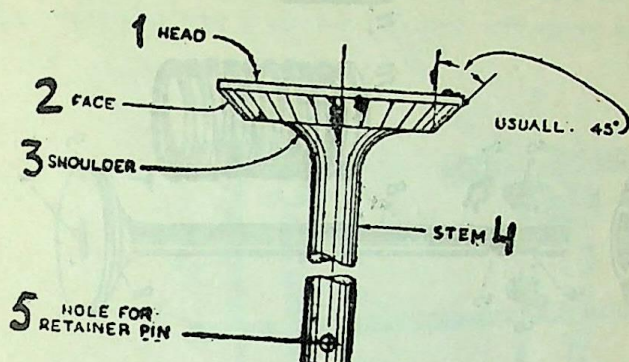
इंजन वाल्व

परिचय

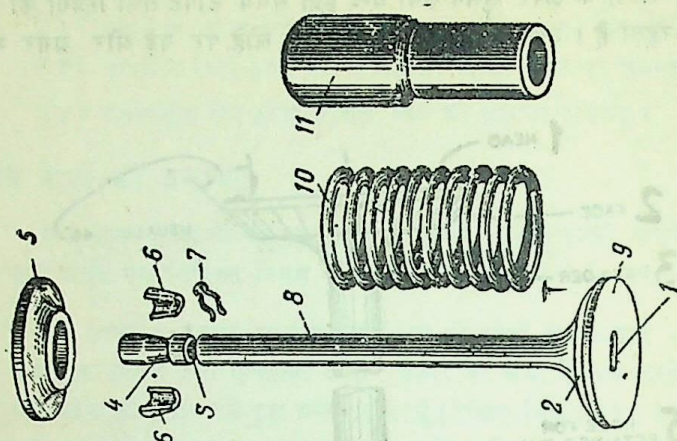
किसी भी बहने वाली वस्तु का मार्ग समय पर खोलने तथा बन्द करने वाले पुर्जे को वाल्व कहते हैं । कार्य के आधार पर दो प्रकार के वाल्व पाए जाते हैं जिनमें से एक तो वह वाल्व है जिसको आवश्यकतानुसार हाथ से खोला व बन्द किया जाता है और दूसरे वे वाल्व हैं जोकि समय व टाइमिंग के आधार पर अन्य पुर्जों द्वारा समय-समय पर स्वयं ही खोल व बन्द कर दिए जाते हैं । यहां पर हमारा आशय उन वाल्वों से है जो इन्टरनल कम्बश्चन इञ्जन के अन्दर वायु और ईंधन को प्रविष्ट करने के मार्ग खोलते हैं । इनको इनलेट और एग्ज्हास्ट वाल्व कहते हैं । ये दोनों प्रकार के वाल्व केमशाफ्ट की केमों की सहायता से अपना काम करते हैं ।

वाल्व की धातु

यह वाल्व सदा गरम स्थान पर काम करते हैं । इनमें से इनलेट वाल्व अधिक गरम नहीं हो पाता है क्योंकि उस पर वायु तथा गैस की नमी का प्रभाव पड़ता ही रहता है, किन्तु एग्ज्हास्ट वाल्व पर सदा जली हुई गैस का प्रभाव पड़ता है । इसलिए एग्ज्हास्ट वाल्व का फेस सदा ७०० से लेकर ७६६° सेन्टी० तक गरम

रहता है। जबकि इनलेट वाल्व का फेस २५० से २७५ डिग्री सेन्टी० तक गरम हो पाता है। वाल्वों के ऊपर खुलने तथा बन्द होते समय टैपिट तथा स्प्रिंगों का झटका पड़ता ही रहता है। उपर्युक्त गरमी यदि साधारण लोहे पर पड़े और अगर मामूली

चित्र ५२ इञ्जन वाल्व के भाग
१. वाल्व हैड २. वाल्व फेस ३. वाल्व नैक ४ वाल्व स्टैम ५. वाल्व बेस होल

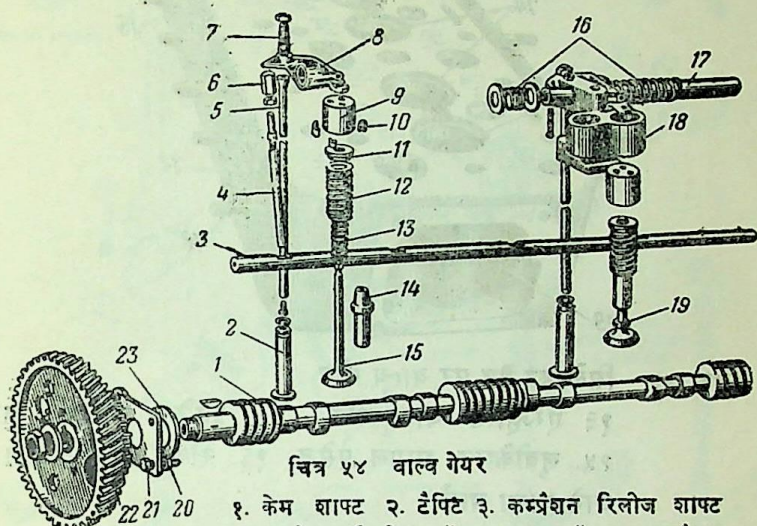
झटका पड़े तो वह टूट जायगा। इस बात को ध्यान में रखते हुए यह वाल्व कई धातुओं की मिलावट से बनाकर ऊपर से हीट ट्रीटमेंट किया जाता है ताकि वह गरमी से उतर न सके और झटकों द्वारा टेढ़ापन न आने पावे। वाल्व में उपर्युक्त खूबियां लाने के लिए वाल्व को एलॉय स्टील से बनाया जाता है। इस स्टील में ०·४० से ०·४५ प्रतिशत कार्बन; १·५ से १·८ प्रतिशत सिलिकॉन, ०·६ से १·५ मैंगनीज, १·२ से १·३ प्रतिशत तक क्रोमियम और १८ से २२ प्रतिशत तक टंगस्टन सहित निकिल स्टील की मिलावट रहती है। इस अनुपात द्वारा बने हुए वाल्व की टैन्सायल ब्रेकिंग स्ट्रैंग्थ ४३ टन प्रति वर्ग इन्च ठण्डी दिशा में और ३४ टन प्रति वर्ग इन्च लगभग ७०० से ८०० डिग्री सेन्टी० तक गरम दशा में रहती है जबकि साधारण स्टील की टैन्सायल स्ट्रैंग्थ गरम दशा में १० टन के लगभग रहती है। अतः साधारण स्टील के वाल्व काम नहीं दे सकते।

वाल्व की लम्बाई-मोटाई—वाल्व हैड की चौड़ाई कम्बश्चन चैम्बर के डिजाइन के अनुसार बनी होती है और कम्बश्चन चैम्बर की चौड़ाई पिस्टन का व्यास व स्ट्रोक की लम्बाई के आधार पर बनी होती है अर्थात् पिस्टन के व्यास का ०·४१४ वाल्व हैड का व्यास होता है। वाल्व स्टैम की मोटाई वाल्व हैड की मोटाई का पांचवां भाग तथा स्टैम की लम्बाई सिलैंडर कास्टिंग के आधार पर होती है। वाल्व फेस तथा वाल्व सीट लगभग हर टाइप के वाल्व की ४५ डिग्री से ६० डिग्री तक के कोण पर बने होते हैं।

चित्र ५३ इञ्जन वाल्व और वाल्व गाइड
१. वाल्व हैड स्लाट २. वाल्व फेस ३. एनुलर ग्रूव इन वाल्व स्टैम ४. टेपर्ड ग्रूव इन वाल्व स्टैम ५. रिटेनर ६ कोटेरस ७ सरक्लिप ८. वाल्व स्टैम ९. वाल्व हैड १० वाल्व स्प्रिग ११. वाल्व गाइड

वाल्वों की किस्में—गैस इन्जन में दो तरह के वाल्व प्रयुक्त होते हैं—पॉपिट वाल्व और स्लीव वाल्व । इनमें से पॉपिट वाल्व ही अधिकतर व्यवहार में आते हैं। हैड की बनावट के आधार पर इनकी वेवेल फेस, फ्लैट फेस, सैमी हैड और फ्लैट हैड ये चार किस्में होती हैं । प्रत्येक सिलैंडर में इनलेट और एग्ज्हास्ट दो वाल्व लगे होते हैं किन्तु रेसिंग कारों आदि के इन्जन में तीन या चार वाल्व प्रत्येक सिलैंडर के साथ होते हैं । जिनमें तीन हों, उसमें दो एग्ज्हास्ट व एक इनलेट व जिसमें चार हों तो दो इनलेट व दो एग्ज्हास्ट का काम करते हैं ।

लगाव के आधार पर इन्जन वाल्व 'T' टाइप, 'I' टाइप और 'L' टाइप-तीन प्रकार के होते हैं । 'T' टाइप वाल्व उनको कहते हैं जिनमें एक साइड में इनलेट वाल्व और दूसरे साइड में एग्ज्हास्ट वाल्व लगा हुआ हो और इनको उठाने-बिठाने के लिए अलग-अलग दो केम शाफ्टें लगी हुई हों ।

'I' टाइप इंजन वाल्व उसको कहते हैं जिसमें इनलेट व एग्ज्हास्ट दोनों वाल्व एक ही तरफ लगे रहते हैं और एक ही केम शापट द्वारा खुलते व बन्द होते हैं । इस प्रकार के वाल्वों को साइड-वाई-साइड वाल्व भी कहते हैं । ये वाल्व सिलैंडर ब्लाक पर फिट रहते हैं और सीट तथा गाइड भी सिलैंडर ब्लाक पर ही फिट रहते हैं जैसा कि चित्र ९३ में एडजस्टमेंट दिखाया गया है ।

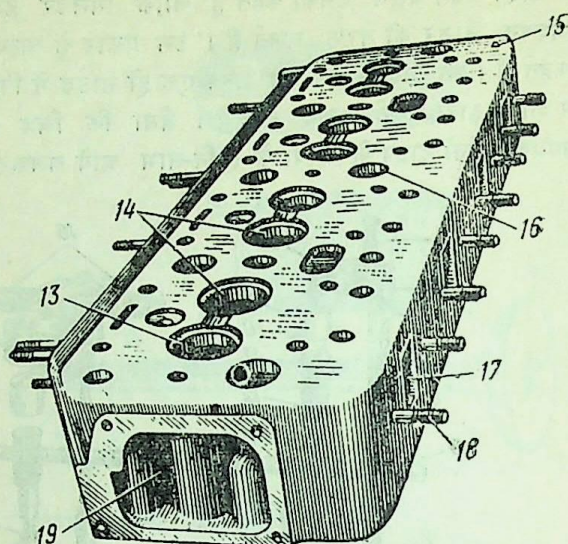
'L' टाइप इंजन वाल्व उनको कहते हैं जोकि सिलैंडर हैड पर फिट रहते हैं और कम्बश्चन चैम्बर की तरफ खुलते हैं। इस प्रकार के वाल्वों को ओवर हैड वाल्व भी कहते हैं। इस टाइप में भी सब वाल्व एक ही साइड में फिट रहते हैं और एक ही केम शाफ्ट द्वारा खुलते व बन्द होते हैं। जैसा कि चित्र ५४ में दिखाया गया है। उपर्युक्त तीनों टाइप के वाल्वों के हानि-लाभ आगे चलकर बताए जायेंगे।

चित्र ५४ वाल्व गेयर

१. केम शाफ्ट २. टैपिट ३. कम्प्रेशन रिलीज शाफ्ट ४. कम्प्रेशन रिलीज रॉड ५. पुश रॉड ६. कम्प्रेशन रिलाज रॉड ऐडजस्टमेंट ७. ऐडजस्टिंग स्क्रू ८. रौकर आर्म ९. टॉप गाइड १०. कोट रस ११. रिटेनर १२. आउटर वाल्व १३. इनर वाल्व स्प्रिंग १४. लोअर गाइड १५. इनलेट वाल्व १६. चैक स्प्रिंग १७. रौकर आर्म फुलक्रम पिन १८. रौकर आर्म ब्रेकेट १९. ऐग्जहास्ट वाल्व २०. स्पेसर २१. थ्रस्ट प्लेट २२. गेयर पिन २३. ब्रोन्ज थ्रस्ट रिंग

वाल्व गेयर—इन्जन वाल्वों को खोलने तथा बन्द करने के लिए कई एक सहायक पुर्जे प्रयोग होते हैं। इनको वाल्व गेयर कहते हैं। प्रत्येक टाइप के वाल्व में निम्नलिखित पुर्जे फिट रहते हैं।

'T' टाइप में—दो केम शाफ्टें, प्लंजर, वाल्व स्प्रिंग, रिटेनर कप और रिटेनर पिन।

'I' टाइप में—एक केम शाफ्ट, प्लंजर, वाल्व स्प्रिंग, रिटेनर कप और रिटेनर पिन।

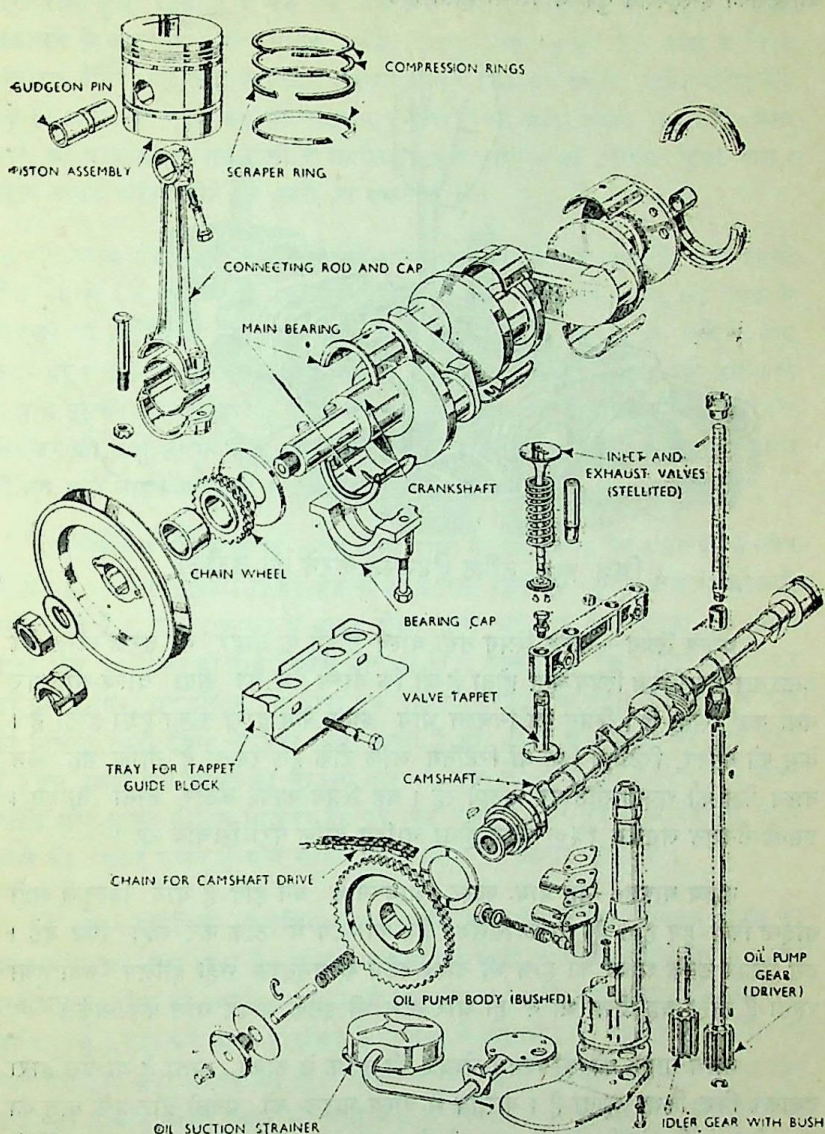
'L' टाइप में—एक केम शाफ्ट, वाल्व स्प्रिंग, पुश रॉड, रौकर आर्म, रौकर शाफ्ट, रिटेनर पिन या काटर।

चित्र ५५ सिलेण्डर हैड पर वाल्व सीट
१३ एग्जहास्ट वाल्व सीट १४. इनलेट वाल्व सीट
१५. लुब्रीकेशन आयल पॅसेज १६. रौकर आर्म को तेल
जाने वाला मार्ग

इनके अतिरिक्त टैपिट प्रत्येक टाइप में पाए जाते हैं।

टैपिट—केम शाफ्ट तथा वाल्व स्टैम (डंडी) के बीच में एक पुर्जा फिट रहता है जिसको टैपिट या प्लंजर कहते हैं। टैपिट द्वारा ही केम तथा वाल्व का आपस में सम्वन्ध रहता है क्योंकि प्रत्येक केम के सामने सिलैंडर कास्टिग गाइड में एक-एक टैपिट फिट रहता है जिसका ऊपर का सिरा वाल्व केस के साथ टिक कर वाल्व को ऊपर उठाता है। टैपिट को थोड़ा-वहुत छोटा-बड़ा भी किया जा सकता है जिसको टैपिट एडजस्ट करना कहते हैं। इस कार्य के लिए टैपिट के ऊपर वाले सिरे पर एक एडजस्टिंग स्क्रू लगा होता है।

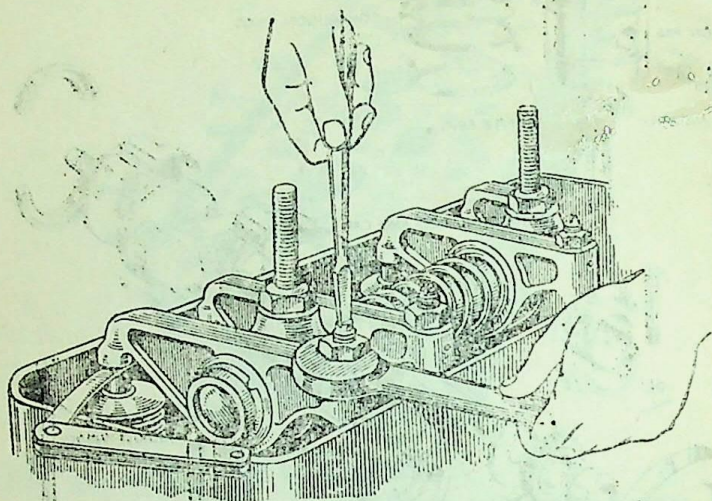
यहां पर यह प्रश्न उठता है कि टैपिट को छोटा-बड़ा करने की आवश्यकता क्यों है ?

इसका एकमात्र उत्तर यह है कि लोहा गरम होकर फैलता है इसलिए टैपिट और वाल्व केस के मध्य थोड़ी-बहुत दूरी रखना आवश्यक हो जाता है। यदि टैपिट व वाल्व केस दोनों को ठण्डी दशा में ही सट्टी मिलाकर रख दिया जाय तो इन्जन चालू होने के बाद वाल्व गरम होने पर कुछ बढ़ जायगा और अपनी सीट पर ठीक नहीं बैठ सकेगा जिसके परिणाम में कम्प्रैशन लीक होने लगेगा। इस बात को ध्यान में रखते हुए प्रत्येक मेकर अपने वाल्व की बनावट के अनुसार ही टैपिट क्लियरेन्स निर्धारित करता है जोकि कार की इन्स्ट्रक्शन बुक में लिखी होती हैं।

एग्ज्हास्ट वाल्व की क्लियरेन्स इनलेट वाल्व से अधिक रखी जाती है लेकिन कुछ छोटी कारों के इन्जन में दोनों का क्लियरेन्स बराबर रखा जाता है। 'वी०' टाइप इन्जन के टैपिट एडजस्टेबल नहीं होते, इसलिए इनके वाल्व केस को ही ग्राइंडर

(a) Piston, Crankshaft, Camshaft and Oil Pump Components

चित्र ५६

पर रगड़ कर छोटा किया जाता है किन्तु फिर भी फासला रखना आवश्यक है। इसके अतिरिक्त ओवर हैड वाल्व सिस्टम में रौकर और वाल्व के मध्य में टैपिट

क्लियरेन्स रखा जाता है। रौकर के ऊपर एडजस्टिग स्क्रू इसी क्लियरेन्स को कम-बेशी करने के लिए लगाया जाता है। किस मेकर में कितना क्लियरेन्स होना चाहिए वह उसकी इन्स्ट्रक्शन बुक में लिखा होता है।

चित्र ५७ टैपिट ऐडजस्ट करने का तरीका

वाल्व स्प्रिंग—वाल्व स्प्रिंग तथा वाल्व गाइड के बाहर की तरफ स्टील का इन्टरनल एक्सपैंडिंग स्प्रिंग चढ़ा होता है जो कि वाल्व फेस को सदा वाल्व सीट पर दबा कर रखता है। स्प्रिंग का निचला भाग वाल्व केम द्वारा रोका हुआ होता है। केम को काटर, रिटेनिंग पिन या रिटेनिंग लॉक रोके हुए रखता है ताकि यह केम वाल्व फेस को अपनी सीट पर बिठाये रहे। यह स्प्रिंग काफी कठोर होना चाहिए। इसकी टैनशन लगभग १३० पौण्ड होना चाहिए ताकि पूरा खिचाव रहे।

वाल्व गाइड—यह प्रायः कास्ट आयरन के बने होते हैं और बिल्कुल सही ग्राइन्ड किये हुए होते हैं, ताकि सिलैंडर हैड कास्टिंग में ठोक कर सही फिट बैठे। इस प्रकार इनके अन्दर का होल भी वाल्व स्टैम के अनुसार सही होलिंग किया हुआ रहता है ताकि यह ढीला भी न हो और स्टैम भी इसके अन्दर चाल कर सके।

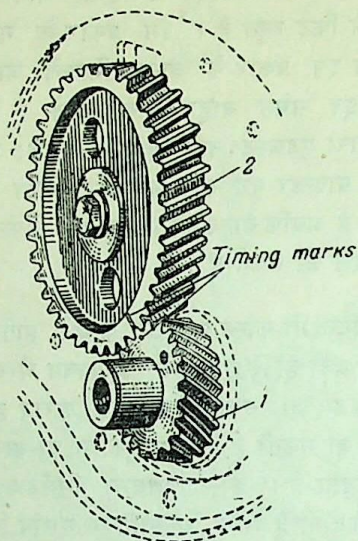
वाल्व गाइड को कम्बश्चन चैम्बर की तरफ से ठोका जाता है या प्रेस द्वारा दबाकर फिट किया जाता है। वास्तव में वाल्व गाइड को अच्छी हीट-प्रूफ धातु का बना होना चाहिए ताकि गरमी द्वारा फैलने न पावे क्योंकि स्टैम ठण्डी दशा में ही सही फिट रहता है।

यदि इसे अधिक ढीला रखा जाय तो वाल्व फेस अपनी सीट पर सही नहीं बैठ पाता। कुछ मूल्यवान मोटर गाड़ियों के इन्जन वाल्व गाइड और हवाई जहाज इन्जन के वाल्व गाइड फास्फर ब्रोन्ज के बने होते हैं जो कि कम फैलते हैं।

फोर्ड इन्जन के वाल्व गाइड स्पिलिट टाइप अर्थात् दो भागों में बने होते हैं और कास्टिंग के अन्दर भी ढीले फिट रहते हैं। इस प्रकार के गाइड को लॉकर द्वारा रोका हुआ रहता है। जब इस प्रकार के वाल्व निकाले जाते हैं तो लॉक निकालने के बाद स्प्रिग तथा गाइड समेत बाहर निकल आते हैं। फोर्ड के टैपिट साधारण टैपिटों की तरह स्क्रू द्वारा एडजस्ट नहीं किये जा सकते; बल्कि टैपिट गैप कम हो जाने पर वाल्व फेस को ग्राइन्डर पर रगड़ कर छोटा किया जाता है। ऐसा करने की आवश्यकता तब होती है जबकि वाल्व को ग्राइन्ड या रिफेस किया जाय। वाल्व गाइड खराब होने पर बदले जा सकते हैं।

वाल्व सीट—वाल्व सीटिंग भी कॉस्ट आयरन के बने होते है और इनकी सीट ४५ से ६० डिग्री कोण पर बनी होती है। इसे कम्बश्चन चैम्बर की तरफ से ठोककर या प्रेस द्वारा फिट किया जा सकता है। सीट खराब हो जाने के बाद कटर द्वारा दोबारा सीट काटी जा सकती है। किन्तु एक या दो बार कट लग जाने के बाद इसको भी बदलना ही पड़ता है। कास्ट आयरन सिलैंडर में सीटिंग और सिलैंडर की धातु लगभग एक ही होती है किन्तु अलमोनियम एलॉय सिलैंडर में वाल्व सीटिंग तथा गाइड स्टेनलेस या क्रोमियम स्टील के बने होते।

रौकर व रौकर शाफ्ट—इन दोनों नामों के पुर्जे ओवर हैड टाइप वाल्व गेयर में होते हैं। रौकर शाफ्ट सिलैंडर हैड के ऊपर फिट रहती है जोकि बीच में खोखली बनी होती है। रौकर शाफ्ट के बाहर रौकर आर्म चढ़े होते हैं। इनका एक सिरा वाल्व फेस पर टिका होता है जिसके बीच में टैपिट क्लियरेन्स रखा जाता है। रौकर का दूसरा सिरा एडजस्टिंग स्क्रू द्वारा पुश रॉड पर टिका हुआ होता है और पुश रॉड का निचला सिरा टैपिट के ऊपर टिका रहता है और टैपिट केम शाफ्ट पर टिके रहते हैं। इस प्रकार केम शाफ्ट का सम्बन्ध वाल्व के साथ हो जाता है। इस टाइप में वाल्व गाइड और वाल्व सीटिंग सिलैंडर हैड पर फिट रहते हैं। वास्तव में ओवर हैड वाल्व नीचे को दबकर खुलते हैं और साइड वाल्व ऊपर को उठकर खुलते हैं।

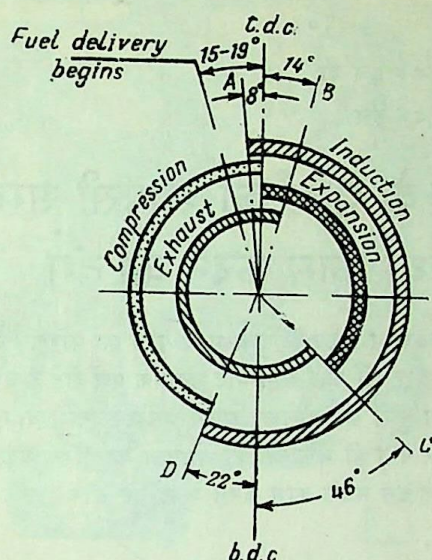
वाल्व टाईमिंग—टाइमिंग शब्द से दो वस्तुओं का एक निश्चित समय पर काम करने का बोध होता है। मोटर गाड़ी से इस शब्द का प्रयोग वाल्व टाईमिंग और इग्नीशन टाईमिंग दो स्थानों पर होता है। इग्नीशन टाईमिंग का विवरण आगे दिया जा रहा है। यहां पर वाल्व टाईमिंग के सम्बन्ध में बतलाया जा रहा है। टाईमिंग को कारीगर लोग बड़ा महत्त्व देते हैं। इसका कारण यह है कि यदि वाल्व टाईमिंग ठीक न हो तो इन्जन किसी प्रकार भी चालू नहीं हो सकता। वाल्व टाइमिंग उस समय को कहते हैं जबकि वाल्व खुले और जितने समय तक खुला रहे या बन्द रहे। दूसरे शब्दों में यह भी कहा जा सकता है कि वाल्व टाईमिंग वह निश्चित समय है जबकि पिस्टन ऐक्शन करे। उस समय केवल इनलेट वाल्व खुले और स्ट्रोक समाप्त होते ही तुरन्त बन्द हो जाय। शेष समय में दोनों वाल्व बन्द रहें। इससे वाल्व टाईमिंग की महत्ता स्पष्ट हो जाती है। क्रैंक शाफ्ट द्वारा केम शाफ्ट घूमती है। केम शाफ्ट पर बड़ा

चित्र ५८ टैपिट गेयर

१. क्रैंक शाफ्ट टाइमिंग पिनियन २. कैम शाफ्ट पिनियन

गेयर होने के कारण क्रैंक शाफ्ट के दो चक्करों में केम शाफ्ट का एक चक्कर पूरा होता है।

पिस्टन की चाल के अनुसार वाल्व खुलने व बन्द होने का समय निश्चित करने के लिए क्रैंक पिनियन और केम गेअर के दांतों को एक निश्चित स्थान पर आपस में मिलाया जाता है जिसको वाल्व टाईमिंग सैट करना कहते हैं (देखिये चित्र ५८)। क्रैंक शाफ्ट और केम शाफ्ट एक दूसरे से दूर होने के कारण कुछ मेकरों के इन दोनों दांते आपस में मिल नही पाते। इस दशा में इन दोनों के बीच में एक तीसरा गेअर फिट किया जाता है जिसको आइडिल गेअर सिस्टम कहते हैं और कुछ इन्जनों में उपर्युक्त गेअरों का आपसी सम्बन्ध चेन द्वारा किया जाता है जिसको चेन टाइमिंग सिस्टम कहते हैं (देखिये चित्र ५६)।

केम ऐंगिल—केम शाफ्ट पर बनी हुई वाल्व केमें एक दूसरे से निश्चित कोण पर बनी हुई होती हैं जिनके आधार पर प्रत्येक वाल्व खुलता व बन्द होता है। एक पूरे चक्कर में ३६० अंश (डिग्रियां) होती हैं लेकिन (चित्र नं० ५६) में दिखाया गया है कि २३८ डिग्री इनलेट वाल्व और उतना ही एग्ज्हास्ट वाल्व खुलता है। अर्थात् २३८ +२३८=४७६ डिग्री। इससे पता चलता है कि कुछ समय तक दोनों वाल्व एक साथ खुले रहते हैं। उदाहरण के लिए इनलेट वाल्व १५ डिग्री टी० डी० सी० से पहले खुल जाता है और ४३ डिग्री बी० डी० सी० के बाद बन्द हो जाता है तथा एग्ज्हास्ट वाल्व ४८ डिग्री बी० बी० सी० से पहले खुल जाता है और १० डिग्री टी० डी० सी० के बाद तक खुला रहता है। इसलिए १५+४३+४८+१०=११६ व ४७६—

१×१६=३६०, यह डिग्री फ्लाई व्हील की गोलाई से ली जाती है। यह आवश्यक नहीं है कि प्रत्येक मेकर के एग्जहास्ट वाल्व वास्तव में उपयुक्त डिग्री के अनुसार ही खुलें बल्कि हर दशा में अन्तर पाया जाता है। जैसे स्टूडबेकर का एग्जहास्ट वाल्व १० डिग्री

चित्र ५६ वाल्व टाईमिंग डायग्राम

टी० डी० सी० से पहले खुलता है और ४८ डिग्री बी० डी० सी० के बाद बन्द होता है।

फ्लाई व्हील—यह पहिया क्रैंक शाफ्ट के पिछले सिरे पर नट बोल्टों द्वारा फिट रहता है। यह कास्ट आयरन का बनाया जाता है। इसके बाहर रिंग फिट रहता है और बाहर की तरफ बीचों-बीच में एक छेद बना रहता है जिसको ब्लाइन्ड होल कहते हैं। ब्लाइन्ड होल के बीच में एक रौलर बेयरिंग फिट रहता है जिसके बीच में क्लच शाफ्ट का स्पिण्डल आकर बैठता है। यह फ्लाई व्हील नीचे लिखे चार काम करता है।

(१) क्रैंक शाफ्ट की चाल को हमवार रखता है और अपनी झोंक की शक्ति से तीन शक्तिहीन स्ट्रोकों, सक्शन, कम्प्रैशन और एग्जहास्ट को चलाता है।

(२) इसके रिंग द्वारा इन्जन स्टार्ट करने का प्रबन्ध किया जाता है।

(३) फ्लाई व्हील की गोलाई को डिग्री में परिवर्तित करके केम शाफ्ट व्हील की स्थिति निम्न फारमूले से ज्ञात की जा सकती है।

इंच जिन्हें डिग्री में बदलना है—

$$= \frac{\pi D \phi}{३६०}$$

$$= \frac{३.१४१६ \times १२ \times ८}{३६०}$$

$= ०.८४$ इंच या

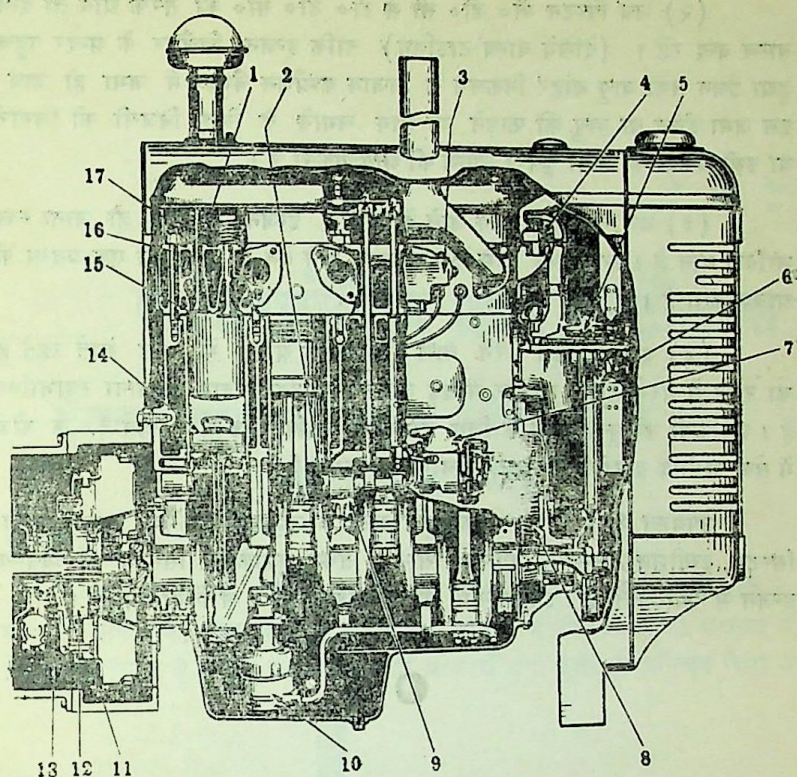
$८^\circ = ०.८४$ इंच

इंजन के पुर्जों का आपसी सम्बन्ध तथा काम करने का ढंग

इन्टरनल कम्बश्चन इंजन के मुख्य-मुख्य पुर्जों का परिचय पीछे दिया जा चुका है। इनके अतिरिक्त और भी कुछ छोटे-मोटे सहायक पुर्जे होते हैं जोकि आगे चित्र ७५ में दिखाये गए हैं। इन पुर्जों को खोलकर अलग-अलग करना तथा मरम्मत के बाद फिर अपनी जगह फिट कर देना ही मैकेनिक की योग्यता का परिचायक है। यह तभी हो सकता है जब मैकेनिक इन सबके काम करने के तरीके और इनके नाम से परिचित हो जाए।

हैण्डिल या सैल्फ स्टार्टर द्वारा क्रैंक घुमाने पर इञ्जन के समस्त मूविंग पार्ट्स चाल करने लगते हैं और शेष पुर्जे भी अपना काम आरम्भ कर देते हैं, क्योंकि इधर पिस्टनों का सम्बन्ध कनैक्टिंग रॉड द्वारा क्रैंक शाफ्ट के साथ रहता है और उधर टाइमिंग गेअर द्वारा केम शाफ्ट का सम्बन्ध भी क्रैंक शाफ्ट के साथ रहता है और टैपिटों द्वारा इञ्जन वाल्वों का सम्बन्ध केम शाफ्ट के साथ रहता है।

पुर्जों की बनावट व लगावट में कुछ अन्तर भले ही हो किन्तु सबका काम करने का ढंग एक जैसा ही होता है जिसका उदाहरण चित्र ५६ व ६३ में दिया गया गया है। चित्र ५६ में ओवर हैड टाइप वाल्व और पिनियन ड्राइव टाइमिंग गेअर दिखाया गया है तो चित्र ६२ में साइड-बाई-साइड टाइप वाल्व और चेन ड्राइव टाइमिंग गेअर दिखाया गया है। इसी प्रकार इंजन भी कई नमूने के होते हैं, जिनका विवरण आगे दिया गया है।

क्रैंक डाग के बीच में स्टार्टिंग हैंडिल फसा कर घुमाया जाता है तो पूरी क्रैंक शाफ्ट असैम्बली घूमने लगती है और टाइमिंग गेअर की सहायता से केमशाफ्ट भी घूमने लगती है, किन्तु केम शाफ्ट का टाइमिंग गेयर क्रैंक पिनियन से दो गुना बड़ा होने के कारण क्रैंक शाफ्ट के दो चक्कर घूमने पर केम शाफ्ट केवल एक चक्कर घूम पाती है। जब यह दोनों शाफ्टें घूमने लगती हैं तो पिस्टन और इञ्जन वाल्व भी अपना

चित्र ६० इञ्जन के पुर्जों की फिटिंग
१. इञ्जन वाल्व २. बिग ऐण्ड वेयरिंग ३. इनलेट मेनीफोल्ड ४. थर्मोस्टेट वाल्व ५. वाटर पम्प ६. फैन (पंखा) ७. पम्प ड्राइव शाफ्ट (कवर) ८. टाईमिंग गेयर ९. कैम शाफ्ट १०. आयल पम्प ११. फ्लाईह्वील १२. क्लच प्लेट १३. स्प्रिंग फिंगर १४. पिस्टन पिन १५. वाल्व सीट १६. वाल्व स्टैम १७. सिलेण्डर बोल्ट

काम शुरू कर देते हैं अर्थात् स्ट्रोक तैयार होने लगते हैं। इस प्रकार वाहरी शक्ति द्वारा इञ्जन के पुर्जों को चाल पहुंचाई जाती है। इस दशा में यदि सिलैण्डर के अन्दर ईंधन पहुंच जाय और ठीक समय पर वह फट जाय तो इंजन के अन्दर स्वयं ही शक्ति उत्पन्न होने लगती है और इञ्जन चालू हो जाता है। इंजन तभी चालू हो सकता है जबकि पावर स्ट्रोक तैयार करने के लिए नीचे लिखी चार बातें हों।

(१) जब सक्शन स्ट्रोक की दशा में पिस्टन टी० डी० सी० से बी० डी० सी० की तरफ जाने लगे तो इनलेट वाल्व खुल जाय जिसके मार्ग से वायु तथा ईंधन सिलैं-डर के अन्दर दाखिल हो सके। इसलिए ईंधन पहुंचाने का प्रवन्ध हो।

(२) जब पिस्टन बी० डी० सी से टी० डी० सी० की तरफ आवे तो दोनों वाल्व बन्द रहें। (देखिये वाल्व टाईमिंग) ताकि इन्जन सिलैंडर के अन्दर पहुंचा हुआ ईंधन तथा वायु बाहर निकलने के बजाय कम्प्रैशन चैम्बर में जमा हो जाय। इस जमा ईंधन या वायु को फाड़ने या आग लगाने के लिए बिजली की चिंगारी या इसी प्रकार के किसी दूसरी उपाय की आवश्यकता है।

(३) बार-बार आग लग जाने के कारण इन्जन का गरम हो जाना स्वाभाविक बात है। इन्जन को कम-से-कम गरम होने देने के लिए भी एक प्रबन्ध की आवश्यकता है।

(४) बराबर चाल करने वाले पुर्जों जोकि आपस में रगड़ खाते रहते हैं, का रगड़ से गरम होकर आकार में बढ़ जाना और उनका जाम हो जाना स्वाभाविक है। इस कमी को पूरा करने के लिए ऐसे स्थान जोकि रगड़ खाते रहते हैं, के जोड़ों में तेल इत्यादि द्वारा चिकनाहट पहुंचाना आवश्यक है।

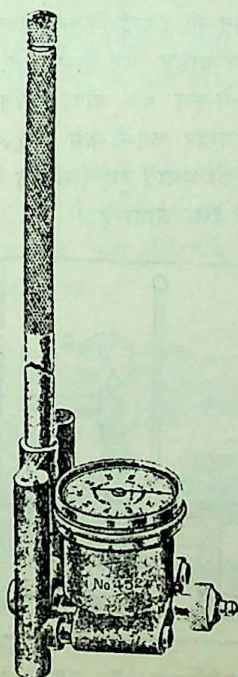
उपर्युक्त १, २, ३ व ४ की पूर्ति करने के उद्देश्य से क्रमशः फ्यूअल सप्लाई सिस्टम, इग्नीशन सिस्टम, कूलिंग सिस्टम तथा लुब्रीकेशन सिस्टम की व्यवस्था इन्जन में रखी जाती है। इन सिस्टमों का विवरण खण्ड १ में दिया गया है।

: ३ :

ओवरहॉलिंग तथा मेन्टीनेन्स

ट्रैक्टर तथा मोटरकार सर्विसिंग के लिए औजार व यन्त्र

परिचय

पहले बताया जा चुका है कि टूल्स व इक्विपमेंट कई प्रकार के होते हैं। कौन-सा अधिक आवश्यक है—यह गैरेज या वर्कशाप में की जाने वाली मरम्मत की किस्म पर निर्भर है। यहां पर केवल उन्हीं औजारों तथा टूलों का परिचय दिया जा

चित्र ६१ स्ट्रेट सिलेण्डर गेज

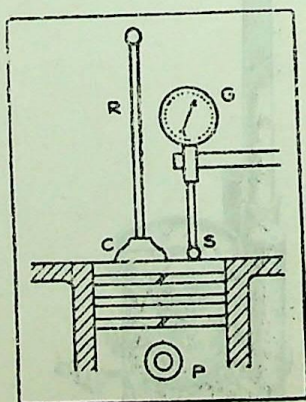
रहा है जो एक ऐसी वर्कशाप में होने चाहिए जिसमें मोटरकार की मरम्मत सम्बन्धी सब काम किये जाते हों।

१. सिलैंडर गेज

प्रत्येक इन्जन का सिलैंडर बोर हर दशा में गोलाकार होना चाहिए तभी इन्जन चल सकता है किन्तु सिलैंडर के अन्दर उनकी दीवारों से रगड़ खाते हुए तेजी के साथ सदा पिस्टन चलने के कारण सिलैंडर की गोलाई में कुछ अन्तर आ जाता है जोकि सिलैंडर गेज जो चित्र ६१ में दिखाया गया है से ज्ञात किया जाता है। यह गेज भी एक प्रकार का डायल इन्डीकेटर है और उसी प्रकार इसकी रीडिंग की जाती है। केवल इसको प्रयोग करने के काम में आने वाले इक्विप-मेंट्स में फर्क होता है और सिलैंडर गेज की रीडिंग की इकाई भी हजारवें भाग में होती है।

२. कम्प्रैशन गेज

वास्तव में इन्टरनल कम्बश्चन इन्जन के अन्दर शक्ति तभी उत्पन्न हो सकती है जबकि उसके सिलैंडर के अन्दर प्रमाणित या आवश्यकतानुसार कम्प्रैशन बने। कुछ विशेष कारणों से कम्प्रैशन बनना कम हो जाता है।

इस कमी-बेशी की जांच कम्प्रैशन गेज द्वारा जोकि चित्र ७७ में दिखाया गया है, की जाती है। कम्प्रैशन की इकाई कितने पौण्ड प्रति वर्ग इंच कम्प्रैशन होगी, यह उस इन्जन की बनावट व साइज पर निर्भर है, परन्तु लो कम्प्रैशन इन्जन के प्रत्येक सिलैंडर के अन्दर कम-से-कम ८० पौण्ड प्रति वर्ग इंच और हाई कम्प्रैशन इन्जन के प्रत्येक सिलैंडर के अन्दर कम-से-कम २५० पौण्ड और अधिक-से-अधिक ३५० पौण्ड होती है। इन्जन को घुमाते हुए कम्प्रैशन गेज को स्पार्क प्लग या इन्ज-क्टर के स्थान पर फिट करके देखा जाता है।

चित्र ६२ कनेक्टिंग रॉड बैरिंग टैस्टर गेज

३. टैंशन इन्डोकेटर रिंच

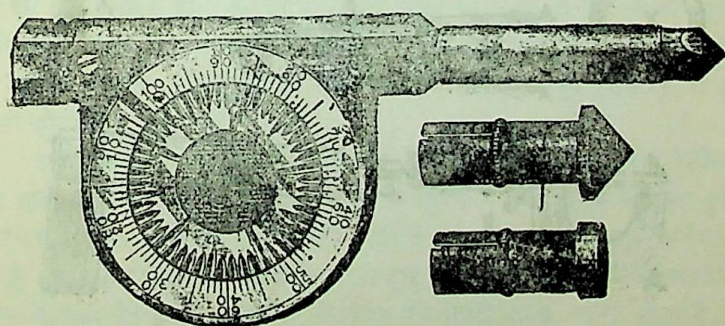
कम्प्रैशन के कम हो जाने या लीक करने के कारणों में से सिलैंडर हैड के नटों का कसाव एक समान ठीक न होना भी एक कारण है, इसलिए इनका कसाव एक समान रखने तथा ढीले नट की जांच करने के लिए चित्र १०३ में दिखाये गए टैंशन इन्डीकेटिंग रिंच का प्रयोग किया जाता है। इस रिंच के टामी की लम्बाई टस्ट किये हुए स्प्रिंगदार लोहे की बनी होती है और दूसरे छोर पर एक इन्डीकेटर लगा रहता है जिस पर डिवीजन बने होते हैं। रिंच से लेकर इन्डीकेटर तक एक सीधी नीडिल या प्वाइन्टर लगा होता है जोकि सदा इन्डीकेटर के शून्य पर रहना चाहिए। नट को कसते या खोलते समय टामी पर जोर पड़ने से इसमें लचक आती है किन्तु प्वाइंटर सीधा रहने के कारण यह टामी की लचक को डिग्री या पौंड में इन्डीकेटर में बतलाती है जिससे कसाव का अनुमान होता है। इसको प्रयोग करते समय झटका नहीं देना चाहिए बल्कि एक समान शक्ति लगाकर कसना या खोलना चाहिए।

४. वैक्यूम गेज

किसी बन्द सिलैंडर के अन्दर वायु प्रविष्ट होने से जो प्रभाव उत्पन्न होता है उसको वैक्यूम कहा जाता है और इसकी मात्रा का अनुमान वैक्यूम गेज द्वारा होता है। वैक्यूम की इकाई पौंड में होती है तथा वायु प्रविष्ट होने की गति को सक्शन या 'चूस' कहते हैं। यह चूस सक्शन गेज द्वारा पौंडों में ज्ञात की जाती है।

इसी तरह और भी अनेक यंत्र प्रयोग में आते हैं क्योंकि इंजन तथा मशीनरी के प्रत्येक कार्य की जांच होती है, जैसा कि आगे दिया जा रहा है।

५. व्हील एलाइनमेन्ट गेज

ट्रैक्टर गाड़ी के अगले पहिये किसी निश्चित कोण के आधार पर फिट किये हुए होते हैं (देखिए खण्ड १)। जिनमें से टोइन एक ऐंगिल है। इस ऐंगिल को टोइन गेज द्वारा ज्ञात किया जाता है तथा कैस्टर व कैम्बर ऐंगिल ज्ञात करने के लिए विशेष विधि का प्रयोग किया जाता है।

चित्र ६३ R.P.M. गेज

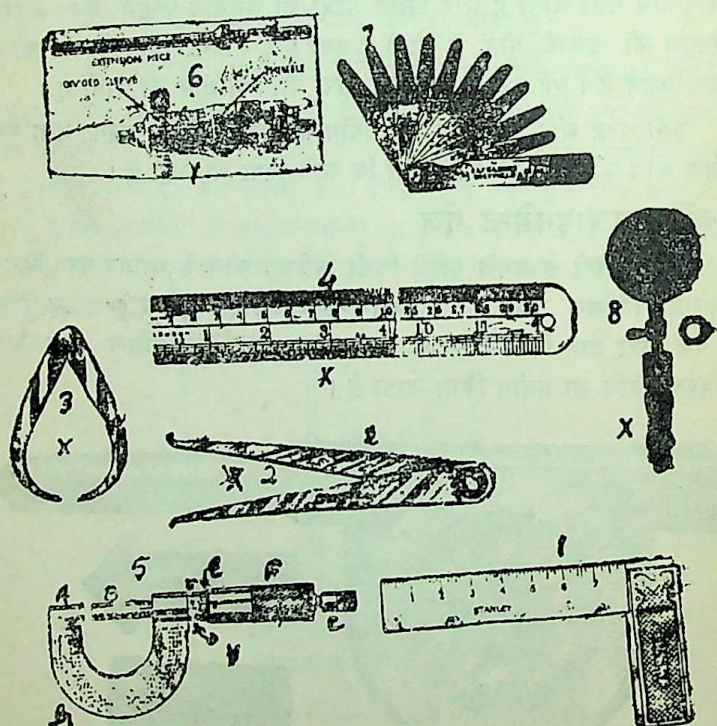
६. आर० पी० एम० गेज

तीव्र गति से घूमने वाली वस्तु के चक्करों की गणना करना कठिन है । इस कार्य के लिए एक यंत्र बना हुआ है जिसको आर० पी० एम० गेज या स्पीड इन्डीकेटर कहते हैं। यह चित्र ६३ में दिखाया गया है। इस गेज पर एक रबड़ का निपल लगा होता है। इस निपल को किसी भी घूमती हुई शाफ्ट के सैन्टर में दबाकर लगाया जाय तो गेज से उस शाफ्ट की प्रति मिनट गति ज्ञात हो जाती है।

७. प्लास्टी गेज

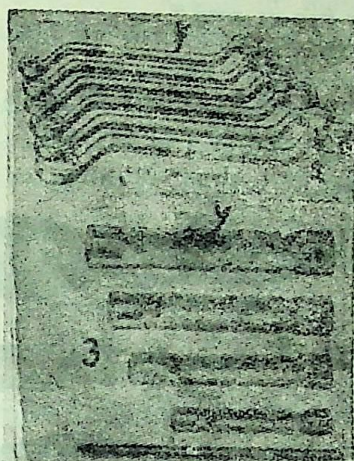
यह तार की तरह की नरम धातु का बना होता है जिसकी मोटाई व लम्बाई निश्चित होती है। इस गेज से मेन बेयरिंग की ढील (प्ले) का अनुमान लगाया जाता है क्योंकि नरम धातु होने के कारण यह तार बेयरिंग के कसाव द्वारा दबकर चौड़ा हो जाता है और उसकी चौड़ाई को नाप लिया जाता है।

८. विभिन्न गेजेज

इनके अतिरिक्त प्रत्येक पुर्जे की जांच करने के लिए गेज बने होते हैं, जैसे कनैक्टिंग रॉड एलाइनमेंट गेज, क्रैंक शाफ्ट एलाइनमेंट गेज इत्यादि।

चित्र ६४ विभिन्न प्रकार के मैजरिंग टूल्स

९. मेजरिंग टूल्स

यह चित्र नं० ६४ में दिखाये गए हैं। इनमें (१) सैट स्क्वेयर (गुनिया) (२) इनसाईड कैलीपर (३) ग्राउट साईड कैलीपर (४) स्टील फुटरूल (५) ग्राउट साईड माईक्रोमीटर (६) इनसाईड माईक्रोमीटर (७) फिल्टर गेज (८) प्रैशर गेज

१०. विभिन्न प्रकार के स्पैनर (चित्र न० ६५)

चित्र ६५ स्पैनर २. रिंग स्पैनर ३. बाक्स स्पैनर

११. एग्रर कम्प्रैशर

यह मशीन हवा को एकत्रित करके उसका प्रैशर बनाती है। यह बाहर की शुद्ध वायु को अपने अन्दर बने हुए सिलैंडर में जमा करके रखती है। इस एकत्रित वायु के प्रैशर से कई काम लिए जाते हैं।

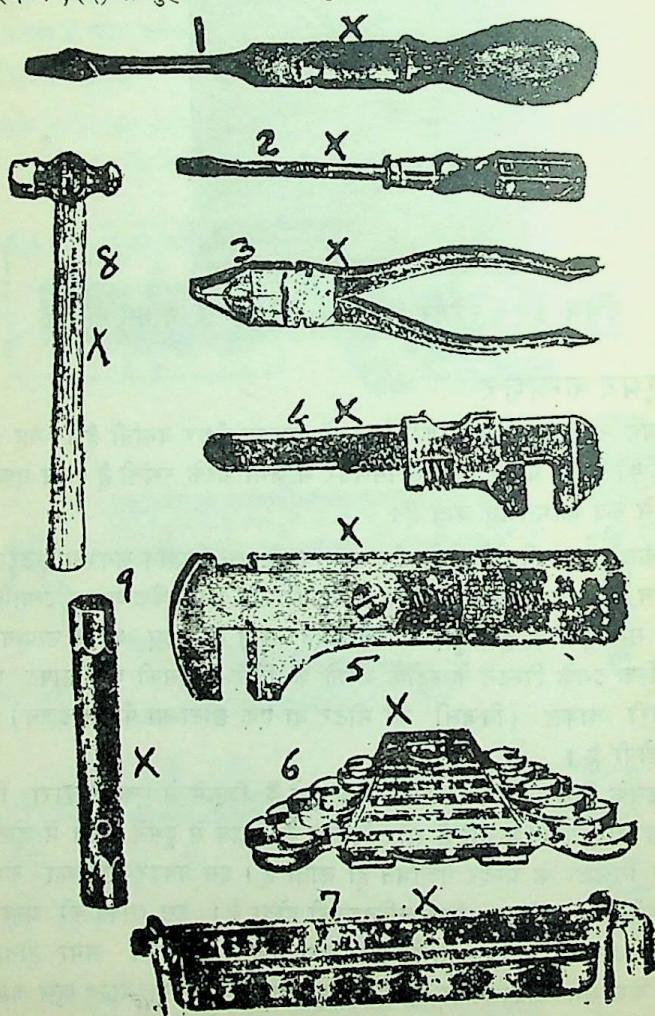
कम्प्रैशन मशीन के पुर्जे ग्रौर काम करने का सिद्धांत लगभग इन्टरनल कम्ब-श्चन इंजन की तरह होता है क्योंकि इसमें भी रॉड ग्रौर क्रैंक शाफ्ट इत्यादि होते हैं, किन्तु इन सब पुर्जों के होते हुए भी यह अपने चलने के लिए शक्ति उत्पन्न नहीं कर सकती बल्कि इसके पिस्टन के स्ट्रोक बनाने के लिए या इसकी क्रैंक शाफ्ट घुमाने के लिए बाहरी ताकत (बिजली की मोटर या एक छोटा-सा पैट्रोल इंजन) की ग्राव-श्यकता होती है।

इसके सिलैंडर पर दो वाल्व लगे होते हैं जिनमें से एक के द्वारा सिलैंडर के ग्रन्दर शुद्ध वायु प्रवेश करती है ग्रौर पिस्टन के दबाव से दूसरे वाल्व में होती हुई यह वायु एग्रर सिलैंडर के ग्रन्दर एकत्रित हो जाती है। इस प्रकार वायु का कम्प्रैशर बन जाता है ग्रौर यह कम्प्रैशर ग्रधिक शक्तिशाली होता है। इस शक्ति को ग्रावश्यकता से ग्रधिक ने बहने देने के लिए सिलैंडर के ऊपर एक सेफ्टी वाल्व लगा होता है। जब हवा का कम्प्रैशन ग्रावश्यकता से ग्रधिक हो जाता है तो यह वाल्व खुल जाता है ग्रौर ग्रधिक कम्प्रैशन को बाहर निकाल देता है तथा हल्की सीटी देते हुए सूचित भी कर

देता है। इसके अतिरिक्त कम्प्रैशन सिलैंडर पर एक प्रैशर गेज भी लगा हुआ रहता है जिसके कम्प्रैशर की मात्रा फुटों में प्रतिवर्ग इंच मालूम होती रहती है।

कम्प्रैशर सिलैंडर के अन्दर की शक्तिशाली वायु को पाइपों तथा कनैंवास की नलियों द्वारा आवश्यकतानुसार हर जगह पर ले जाकर बहुत से लाभ उठाये जा सकते हैं; जैसे मोटर गाड़ी के पहिये में हवा भरना, लिफ्टिंग मशीन को उठाना, स्प्रे पेन्टिग करना, मास्टर लुब्रीकेटर इक्विपमेंट को चलाना तथा स्पार्क प्लग क्लीनिंग मशीन को चलाना आदि काम लिये जा सकते हैं।

१२. मुख्य औजार

यह चित्र ६६ द्वारा समझाए गये हैं। इस चित्र में (१) स्क्रू ड्राईवर (कारपैंटर टाईप); (२) स्क्रू ड्राईवर (इंजीनियर टाईप), (३) कटर प्लास, (४) स्क्रू रिंच १२", (५) स्क्रू रिंच ८", (६) दो मुंह रिंच सैट, (७) गुटका सैट (साकिट रिंच सैट), (८) हथौड़ी।

चित्र ६६ फिटर टूल्स

इन्जन को खोलना

परिचय

इन्जन की मरम्मत करने के ढंग अलग-अलग हैं जिनको इन्जन सर्विसिंग, टाप ओवरहॉलिग, जनरल ओवरहॉलिंग तथा इन्जन रिकन्डीशनिंग के नाम से पुकारा जाता है। इन सबमें अन्तर भी है, सर्विसिंग या सर्विस से आशय मरम्मत तथा सफाई से है। टाप ओवरहॉलिंग का मतलब है कुछ मुख्य पुर्जों को खोलकर उनकी सफाई, एडजस्टमेन्ट तथा मामूली मरम्मत, डिकार्बोनाइजिंग, वाल्व ग्राइंडिंग और बेयरिंग रिड्यूस करना आदि। रिकन्डीशन करने का अर्थ है इन्जन को फिर से नया करना। इसमें सिलैंडर के नये लाइनर ठोकना, नये पिस्टन व बेयरिंग आदि फिट करना, नया वाल्व गेयर फिट करना, क्रैंक व केम शाफ्ट को टर्न करके सही बनाना और आवश्यकतानुसार नये पुर्जे फिट करना आदि। संक्षेप में यह कि रिकन्डीशन करने का अर्थ इन्जन को नया बना देना है। यहां पर उपर्युक्त तीनों कार्यों का परिचय एक साथ दिया जा रहा है।

इन्जन खोलने की विधि

इन्जन को खोलने से पहले रेडियेटर तथा वाटर जैकिटों का पानी अच्छी तरह निकाल दें और साथ ही सम्प का ऑयल भी निकाल दें। इसके बाद कारबूरेटर, डिस्ट्रीब्यूटर, स्पार्किंग प्लग और डायनेमो आदि को खोलकर अलग करने के बाद दोनों रेडियेटर हौज पाइपों के जुबली क्लिप भी खोल दें और रेडियेटर माउन्टिंग नटों को खोलकर रेडियेटर को अलहदा कर दें। रेडियटर को शो सहित अर्थात् ग्रिल तथा मडगार्ड सहित भी साथ ही खोला जा सकता है। ऐसा करने के लिए रेडियेटर के साइड प्लेट बोल्टों को खोलने के बजाय मडगार्ड माउन्टिंग बोल्ट को खोलना चाहिये ताकि काम करने में सुविधा रहे और मडगार्ड का पेन्ट भी खराब न होने पावे। यदि ट्रैक्टर का इन्जन खोलना हो तो उसमें मडगार्ड खोलने की आवश्यकता नहीं होती तथा डिस्ट्रीब्यूटर, कारबूरेटर के बदले इन्जेक्शन पम्प इंजैक्टरों को खोलना पड़ता है। इन्जैक्शन पम्प तभी खोलना चाहिए जबकि टाइमिंग गेयर समेत क्रैंक व केमशाफ्ट खोलने की आवश्यकता हो।

इस प्रकार इन्जन के सब बाहरी पुर्जे खोलने के बाद देखना पड़ता है कि इन्जन का टाप ओवरहॉलिंग करना है या जनरल ओवरहॉलिंग।

यदि केवल डिकार्बोनाइज या टाप ओवरहॉलिंग ही करना हो तो पूरे इन्जन को खोलकर बाहर निकालने की विशेष आवश्यकता नहीं पड़ती; बल्कि इन्जन को फाउन्डेशन पर ही फिट रहने देना चाहिए। इस दशा में सिलैंडर हैड तथा बिग एण्ड बेयरिंगों को भी खोला जा सकता है।

यदि पूरे इन्जन को ओवरहॉलिंग या रिकन्डीशन करना हो तो चेसिस से अलहदा कर लेने पर प्रत्येक पुर्जे को खोलने में आसानी रहती है।

इन्जन एसैम्बली को निम्नलिखित तीन तरीकों से बाहर निकाला जा सकता है—

(क) गेयर बॉक्स तथा क्लच एसैम्बली सहित इन्जन को बाहर निकालने के लिए निम्नलिखित तीन कार्य करने पड़ते हैं—

१—यूनीवर्सल ज्वाइंट को खोल दें।

२—गेयर बॉक्स के फाउन्डेशन बोल्टों को खोल दें।

३—इन्जन फाउन्डेशन बोल्टों (दो आगे दो पीछे के) खोल दें।

इनके अतिरिक्त मेनीफोल्ड के पास से एग्ज्हास्ट पाइप भी खोल देना चाहिए और फिर पूरी एसैम्बली को ठीक बीच से अर्थात् जहां से भार बराबर रह सके, मजबूत रस्सी या चेन से बांधकर पुली ब्लाक द्वारा ऊपर उठाते हुए बाहर को खींचकर जमीन में लकड़ियों के ऊपर रख देना चाहिए। बाद में तीनों एसैम्बलियों को खोलकर अलग करके इन्जन खोलना आरम्भ करें।

(ख) यदि गेयर बॉक्स में कोई काम न हो या एक साथ उठाने में भारी हो तो इन्जन के साथ केवल क्लच एसैम्बली को ही निकाल लीजिए। इस दशा में निम्न प्रकार कार्य करना चाहिए।

१—फ्लाई व्हील फेसिंग पर से उन समस्त बोल्टों को खोल दें जिनके द्वारा वह गेयर बॉक्स के साथ फिट हो।

२—इन्जन के चारों फाउन्डेशन बोल्टों को खोलकर पुली-ब्लाक द्वारा उठा कर पूरी एसैम्बली को बाहर निकाल दें। इसके बाद क्लच एसैम्बली के सब बोल्टों को खोल कर प्रैशर प्लेट व क्लच प्लेट को बाहर निकालने के बाद फ्लाई व्हील हाउसिंग को भी खोलकर अलग कर दें। फिर इन्जन एसैम्बली को खोलना शुरू करें।

(ग) कुछ बहुत भारी इन्जनों में इन्जन एसैम्बली को ही अलग खोला जा सकता है। इस दशा में—

१—फ्लाई व्हील हाउसिंग पर से उन समस्त बोल्टों को खोल दें जिनके द्वारा वह सिलैंडर ब्लाक पर फिट हो।

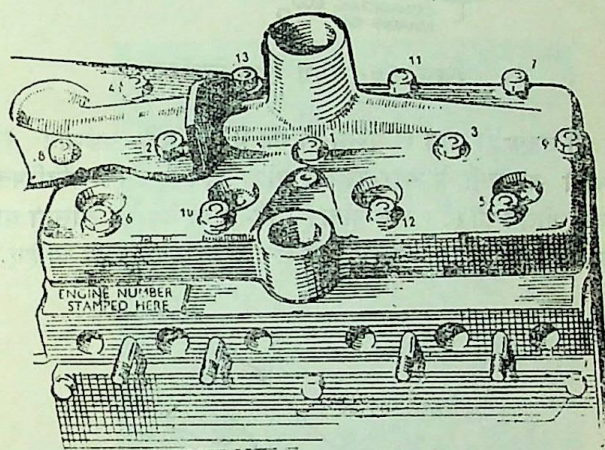
२—फिर क्लच इन्सपैक्शन प्लेट को खोलकर गेयर न्यूट्रल की दशा में क्रैंकशाफ्ट फ्लैंज पर से उन चारों बोल्टों को खोल दें जिनके द्वारा उन पर फ्लाई व्हील फिट हो।

३—बाद में इन्जन फाउन्डेशन के चारों बोल्टों को खोलकर केवल इन्जन एसैम्बली को उठाकर बाहर निकाल दें।

नोट—जहां तक हो सके उपर्युक्त (क) की दशा में ही इन्जन एसैम्बली को खोला जाय, ताकि प्रत्येक पुर्जे के खोलने व फिट करने में आसानी हो और फिटिंग विश्वासजनक हो सके। (ख) की दशा में खोली हुई एसैम्बली को फिट करते

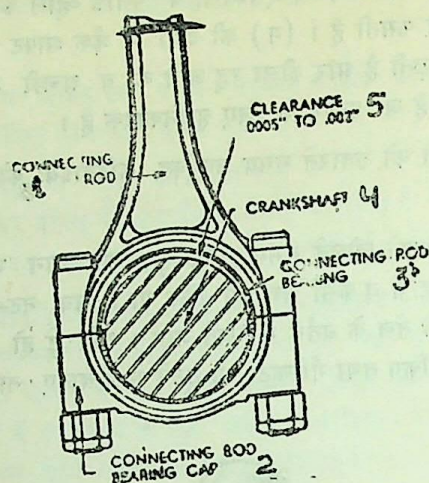
समय कठिनाई होती है, क्योंकि क्लच एसैम्बली व फ्लाई व्हील के ब्लाइन्ड होल में क्लच शाफ्ट कठिनाई से फंसती है। (ग) की दशा में क्रैंक शाफ्ट के फ्लैंज व बोल्टों को कसने में कठिनाई पड़ती है और ढीला रह जाने का व अच्छी तरह लॉक न हो पाने का भी भय रहता है जो इन्जन के लिए हानिकारक है।

इन्जन एसैम्बली को उतारते समय उपर्युक्त कठिनाइयों को ध्यान में रखना चाहिए।

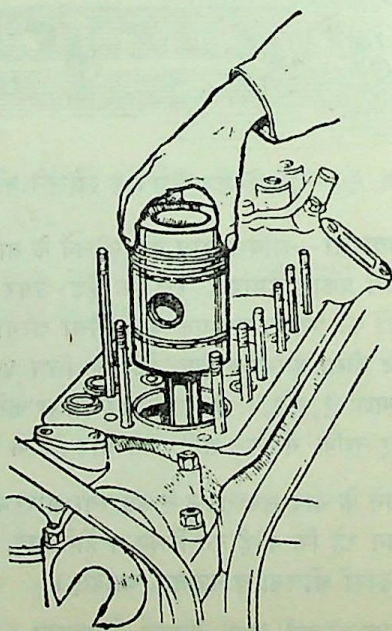
इन्जन एसैम्बली को खोलते समय प्रत्येक पुर्जे का ध्यान रखना चाहिए कि कौन-सा पुर्जा किस जगह में व कैसी जगह में फिट था। सब नट-बोल्टों को वाशर सहित सम्भाल कर किसी तेल के बर्तन में रखते जावें। यदि ट्रे हो तो सबसे अच्छा है। जहां तक हो सके पैकिंग तथा गैस्किटों को टूटने से बचाइए ताकि नया तैयार करने में आसानी रहे।

चित्र ६७ सिलेण्डर हैड नट खोलने की विधि

सिलैंडर हैड उतारना—ऑयल सम्प को खोलने के बाद इन्जन असैम्बली को दो लकड़ियों के ऊपर इस प्रकार जमाकर रखें कि हैड ऊपर की तरफ हो। इसके बाद सिलैंडर हैड के नटों को क्रमशः एक-एक चूड़ी ढीला करना आरम्भ करें। सबसे पहले बीचों-बीच का नट ढीला करना चाहिए जैसा कि चित्र ६७ में दिखाया गया है। इसके बाद दाहिने से क्रमशः १,२,३,४, ५ आदि को ढीला करें और कसते समय भी यही क्रम रखना चाहिए ताकि गैस्किट सही बैठें और हैड में भी बल न आने पावे।

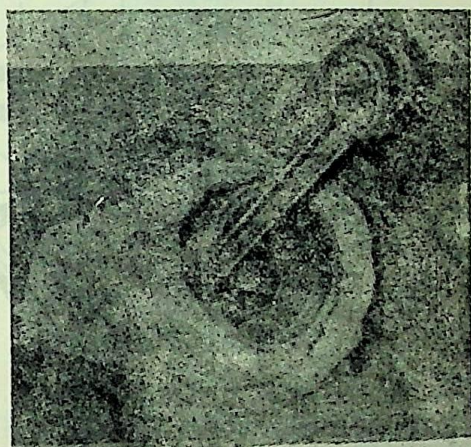
नट ढीले हो जाने के बाद सब तरफ से उतारना आरम्भ करें और सम्भाल कर किसी ट्रे में रख दें। ध्यान रहे कि कोई नट स्लिप न होने पावे, इसीलिए इन नटों को सदा सही साकिट रिंच द्वारा खोलना व कसना चाहिए।

बिग एण्ड बेयरिंग खोलना तथा पिस्टन निकालना—हैड खोलने के बाद इन्जन एसैम्बली को लकड़ी के गुटकों के ऊपर उलटा करके इस प्रकार लिटा दें कि

चित्र ६८ बिग एण्ड बेयरिंग

चैम्बर ऊपर की तरफ हो जाय। अच्छा तो यह है कि यदि वर्कशाप मेज हो तो इन्जन असैम्बली को उसी के ऊपर रखकर खोला जाय। इसके अतिरिक्त कुछ वर्कशापों में इन्जन खोलने का स्टैंड बना होता है। बिग एण्ड बेयरिंग खोलना आरम्भ करने से पहले एक बार सबको हिला डुलाकर यह अन्दाज कर कर लेना चाहिए कि कौन-

चित्र ६९ पिस्टन खोलने का ढंग

सा बेयरिंग अधिक ढीला है और उन पर नम्बर या निशान लगे हुए हैं या नहीं। यदि लगे हुए हैं तो वह चिह्नों वाला भाग केम शाफ्ट की तरफ है या बाहर की ओर।

यदि कोई चिह्न न दिखाई दे तो सैन्टर पंच द्वारा एक नम्बर बिग एण्ड बेयरिंग के लोअर और अपर कप और केम शाफ्ट की साइड में एक-एक निशान लगा देना चाहिए। इसी प्रकार उसी साइड में प्रत्येक बिगएण्ड कप पर उसके नम्बर के बराबर सैन्टर पंच के निशान लगा देने चाहिएं ताकि वापस फिट करने में आसानी हो।

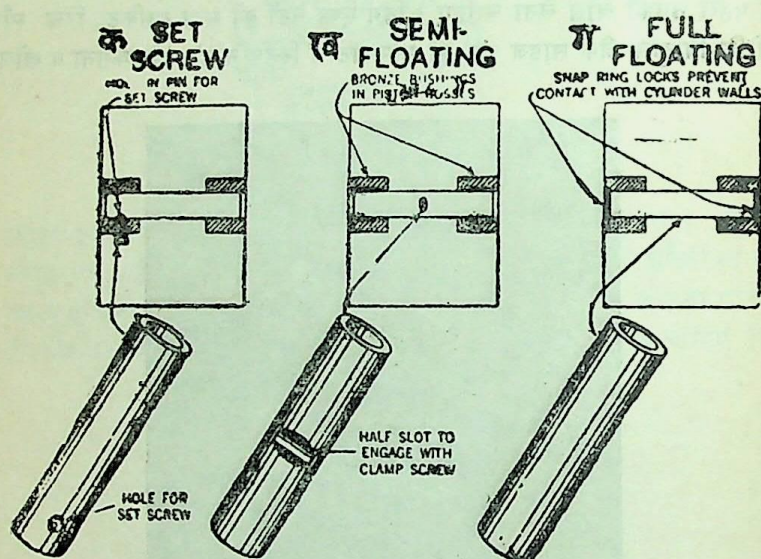
उपर्युक्त सब तैयारी करने के बाद नं० 1 बिग एण्ड बेयरिंग को खोलना आरम्भ कीजिये। बिग एण्ड नटों पर प्रायः स्पिल्ट पिन या लाकर लगे होते हैं, इसलिये पहले उनको खोल लेना चाहिए। बिग एण्ड नटों को सदा साकिट रिंच स्पैनर से जोकि बिल्कुल ठीक साइज का हो और नट में स्लिप न हो सके, कसना व खोलना

चित्र ७० पिस्टन और कनेक्टिंग रॉड

चाहिए। बिग एण्ड बेयरिंग के नटों पर अधिकतर $\frac{३}{१६}$" या $\frac{५}{८}$ इंच का A. F. साकिट लगता है।

दोनों नटों को खोलने के बाद बोल्टों को ऊपर ठोककर लोअर बिग एण्ड कप को निकाल लेना चाहिए और ध्यान से देखकर नोट कर लेना चाहिए कि किस तरफ कितनी शीम पड़ी हुई है (देखिए चित्र ४३)। लोअर कप निकालने के बाद लकड़ी के द्वारा कनैक्टिंग रॉड को ठोकते हुए हैड की तरफ से पिस्टन सहित बाहर निकाल कर ट्रे में रख लेना चाहिए और देखना चाहिए कि किसी पिस्टन ग्रूव में रिंग जाम तो नहीं है या कोई रिंग टूटी हुई तो नहीं है। यदि रिंग टूटी हुई या जाम हो तो देखना चाहिए कि उस पिस्टन वाले सिलैंडर बोर में लकीरें तो नहीं पड़ी हुई हैं।

पिस्टन पिन खोलना—पिस्टन को कनैक्टिंग रॉड से तभी अलग किया जा सकता है जब कि पिस्टन पिन या गजन पिन को निकाला जाय। बनावट व फिटिंग के आधार पर यह पिनें कई प्रकार की होती हैं (देखिए चित्र नं० ४४)। इसलिए उन्हें निकालने का ढंग भी अलग-अलग है।

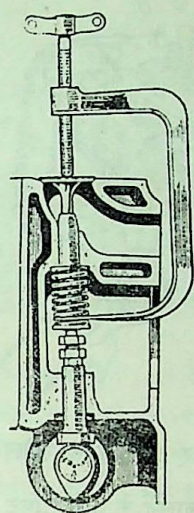
(क) फुल फ्लोटिंग टाइप पिन को निकालने के लिए एक तरफ की रिटर्न रिंग या लॉक रिंग को निकाल लेना चाहिए, बाद में दूसरी तरफ से पिस्टन पिन रिमूविंग टूल या पीतल की सुम्बी द्वारा ठोककर पिन को निकाल लेना चाहिए।

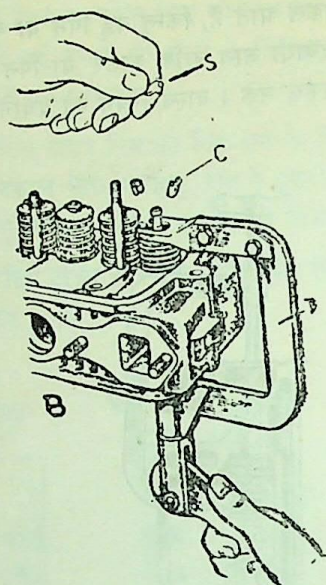
(ख) सेमी-फ्लाटिंग टाइप में स्माल एण्ड के पिंचिंग बोल्ट को खोलकर पिन को निकालना चाहिए।

चित्र ७१ पिस्टन पिनों की किस्में

(ग) यदि पिन के एक साइड में स्क्रू लगा हुआ हो तो स्क्रू को खोलने के बाद पिन को निकालना चाहिए।

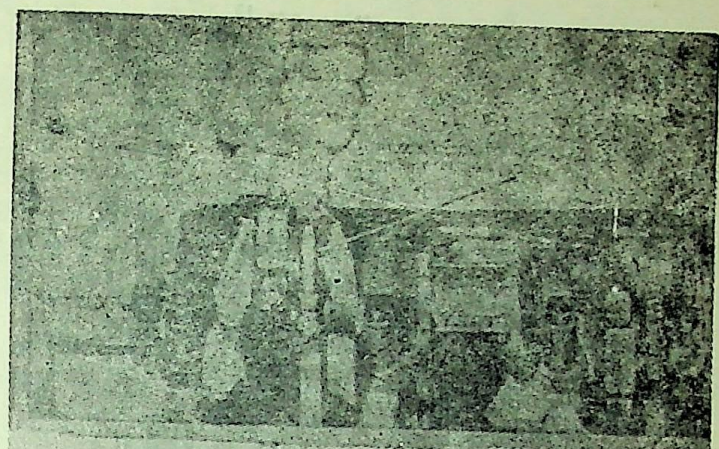
नोट—पिन को निकालते या फिट करते समय भूलकर भी लोहे की सुम्बी प्रयोग नहीं करनी चाहिए। ऐसा करने से पिन का मुंह फैलकर खराब हो जायेगा। पिस्टन रिंगों को उतारने व चढ़ाने के लिए विशेष प्रकार के टूल्स भी मिलते हैं यह टूल्स न मिलने पर तीन पत्ती वाला ढंग प्रयोग में लाना पड़ता है।

इन्जन वाल्व खोलकर बाहर निकालना—लगावट के आधार पर ट्रैक्टर इन्जनों में साइड-बाई-साइड और ओवर हैड दो टाइप के वाल्व गेयर आते हैं। इन्हें खोलने के लिए भी नीचे लिखे दो तरीके काम में लाये जाते हैं। वास्तव में वाल्व रिटर्न स्प्रिंग को वाल्व स्टैम के साथ कोन काटर, स्लाटेड रॉड या पिन द्वारा रोका हुआ

होता है। यदि उस कोन या काटर पिन को निकाल दिया जाय तो वाल्व और स्प्रिंग दोनों अलग-अलग बाहर निकल आते हैं, किन्तु यह पिन या काटर तभी निकल सकते हैं जबकि वाल्व स्प्रिंग को दबाया जाय ताकि काटर या पिन पर से स्प्रिंग का दबाव हट जाय और वह बाहर निकल सके। वाल्व स्प्रिंग को दबाने के लिए कई प्रकार के

चित्र ७२ साइड बाई साइड टाइप
वाल्व खोलने की विधि

टूल्स प्रयोग में आते हैं, जिनको वाल्व स्प्रिंग लिफ्टर कहते हैं और यह लिफ्टर बनाये भी जा सकते हैं (देखिए चित्र ७२)। ओवर हैड टाइप वाल्व स्प्रिंग कोन निकालने के लिए भी एक विशेष टूल होता है (देखिए चित्र ७३)। यदि यह न मिल सके तो स्पार्क प्लग स्पैनर या पाइप का टुकड़ा भी काम में लाया जा सकता है। इस टाइप के वाल्व खोलने के लिए सिलैंडर हैड को उलटा करके किसी पट्टे के ऊपर रखना चाहिए और वाल्व हैड को एक लकड़ी के गुटके पर इस प्रकार टिका देना चाहिए कि हैड का लोड उसी गुटके पर पड़े। इसके बाद टूल को वाल्व स्प्रिंग कालर पर टिकाकर ऊपर से चोट लगाना चाहिए ताकि कोन निकलकर अलग गिर पड़े। काटर या कोन निकालने के बाद वाल्व स्प्रिंग को बाहर निकाल लेना चाहिए। यदि केवल ग्राइन्ड करने के बाद वाल्वों को वापस फिट करना हो तो खोलने से पहले इन पर नम्बर लगा देना चाहिए ताकि बदली न होने पावे। सैंटर पंच द्वारा नं० १ सिलैंडर के पहले वाल्व हैड के बीच में एक निशान और शेष पर उनके नम्बर के बराबर निशान लगा देना चाहिए ताकि वापस भी उसी स्थान पर या अपने गाइड में फिट किये जा सकें।

चित्र ७३ ओवर हैड वाल्व खोलने की विधि

टैपिट खोलना—वाल्व निकालने के बाद टैपिट भी अपने गाइड में से आसानी से बाहर खींचे जा सकते हैं। बाहर निकालने के बाद ऐडजस्टिंग स्क्रू को अच्छी तरह रवा कर लेना चाहिए ताकि ऐडजस्ट करने में आसानी हो।

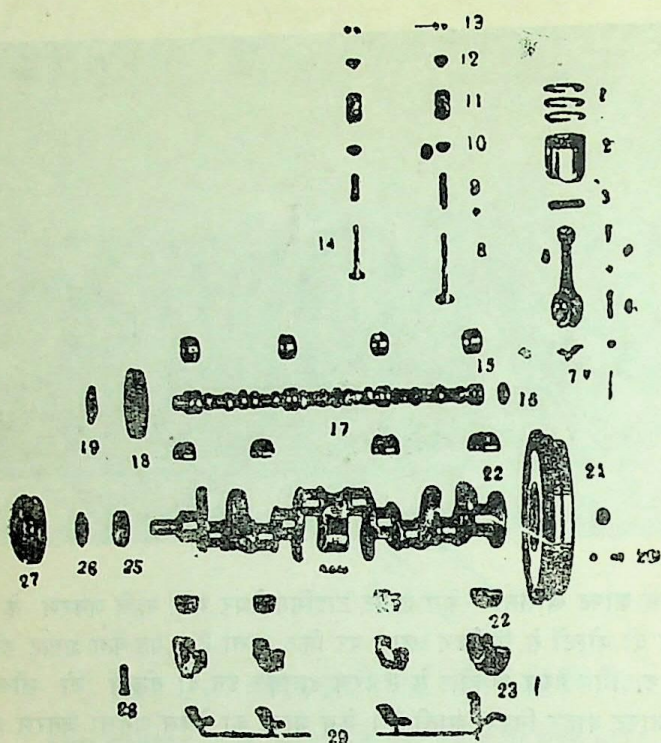
क्रैंक शाफ्ट खोलना—क्रैंक शाफ्ट खोलने की आवश्यकता तभी होती है जबकि इसके जनरलों को ग्राइन्ड करना हो या मेन बेयरिंगों में डिफेक्ट हो। क्रैंक शाफ्ट के अगले सिरे पर टाइमिंग पिनियन और पिछले सिरे पर फलाई व्हील फिट रहती है। यदि भारी शाफ्ट हो तो पहले फलाई व्हील को खोलकर अलग कर लेना चाहिए। क्रैंक शाफ्ट तभी बाहर निकल पाती है जबकि सारे मेन बेयरिंग खोल-कर अलग किये जाएं। मेन बेयरिंगों को खोलने से पहले ऊपर कप पर केम शाफ्ट की तरह सैंटर पंच द्वारा चिन्ह लगा लेना चाहिए ताकि फिट करते समय उनकी साइड बदल न जाए। मोटर या ट्रैक्टर गाड़ी के इन्जनों के मेन बेयरिंग बोल्टों पर अधिकतर $\frac{7}{8}''$, $\frac{3}{4}''$ या $\frac{11}{16}''$ के साकिट सही आते हैं। इनको खोलने के लिए हमेशा सही साइज का साकिट या रिंच स्पैनर प्रयोग करना चाहिए ताकि स्लिप न होने पावे। दो तरफा बोल्टों को खोलने के बाद बेयरिंग कप को ऊपर उठा देना चाहिए और बेयरिंग लाइनर को कप में ही बिठा देना चाहिए। ध्यान रहे कि जिस साइड में जितने शीमें पड़ी हों, उन्हें नोट कर लिया जाय। समस्त बेयरिंग कपों को खोलने के बाद दोनों तरफ से क्रैंक शाफ्ट को बराबर उठाकर अलहदा स्टैंड या लकड़ी के गुटके पर रख देना चाहिए। फिर प्रत्येक बेयरिंग के दोनों लाइनरों को साथ मिलाकर अलग रख देना चाहिए।

चित्र ७४ क्रैंक शाफ्ट खोलने की विधि

केम शाफ्ट खोलना—केम शाफ्ट टाइमिंग गेयर और पहले जनरल के बीच एक कालर दो बोल्टों से सिलैंडर ब्लाक पर फिट रहता है। यह केम शाफ्ट को रोके रहता है। टाइमिंग गेयर के होल में से रिंच डालकर इन दो बोल्टों को खोलने के बाद केम शाफ्ट बाहर निकल आती है। केम शाफ्ट का केवल अगला जनरल ही एक बुश के ऊपर सहारा हुआ होता है। शेष में कोई बेयरिंग नहीं होते।

केम शाफ्ट गेयर खोलना—इस गेयर को खोलने की आवश्यकता तभी होती है जबकि यह खराब हो जाय और इसकी जगह नया गेयर फिट करना हो। यह किसी खास कारण के बिना स्वयं खराब भी नहीं होता। यह एक विशेष मिश्रण से बनाया जाता है, इसलिए इसके दांते (टीथ) कम घिसते हैं। यह गेयर और चाबी घाट द्वारा केम शाफ्ट पर पक्का फिट रहता है, इसलिए इसको प्रैस मशीन में रखकर निकालना चाहिए। चोट लगाने से गेयर के टूटने का भय रहता है और केम शाफ्ट का मुंह भी फैल जाता है (फ्न्ड हो जाता है)। प्रैस द्वारा दबाकर निकालते समय भी ध्यान रखना चाहिए कि इसके कालर को पूरा टेक मिले (देखिये चित्र नं० ५८)।

खोले हुए इन्जन के पुर्जों की जांच

परिचय

पीछे के भाग में बताई गई रीति से समस्त पुर्जों को खोलने के बाद सिलैंडर ब्लाक अलग हो जाता है। केवल सिलैंडर लाइनिंग और वाल्व गाइड जोकि ठुके हुए होते हैं, सिलैंडर ब्लाक के साथ रह जाते हैं, जिनको खोलने व फिट करने की विधि आगे बताई जा रही है।

चित्र ७५ इञ्जन के अन्दरूनी पुर्जे

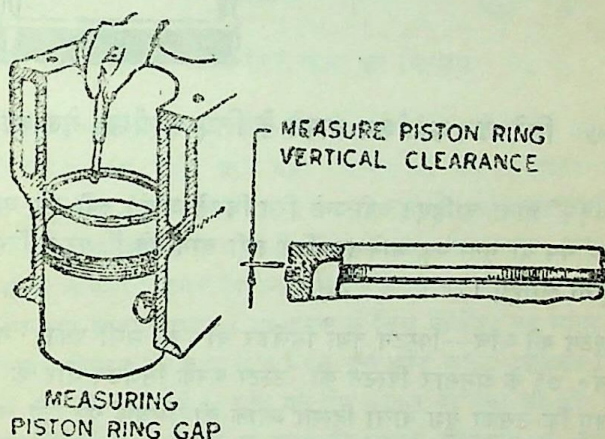
१. पिस्टन रिंग २. पिस्टन ३. पिस्टन पिन ४ पिस्टन पिन्चिंग बोल्ट ५. कनेक्टिंग रॉड ६. बिग एण्ड बेरिंग बोल्ट ७. डिप्पर ८. वाल्व ९. टैपिट १०. स्प्रिंग कैंप ११. वाल्व स्प्रिंग १२. लोअर कैप १३ वाल्व लाक १४. कैम शाफ्टबुश बेयरिंग १५. कैम शाफ्ट ऐण्ड कैप १६. कैम शाफ्ट १७. कैम शाफ्ट टाइमिंग गेयर १८ गेयर १९. फ्लाईह्वील लाकर २०. फ्लाईह्वील २१ क्रैंक शाफ्ट लॉक़र मेन बेयरिंग २२ डिप्पर २३ क्रैंक शाफ्ट २४ क्रैंक शाफ्ट पिनियन

पुर्जों की जांच तभी हो सकती है जबकि वे साफ किये जाएं। इसलिए जांच करने के पहले प्रत्येक पुर्जे को पैट्रोल तथा मिट्टी के तेल द्वारा साफ करके मेज पर साफ ट्रे में रख लेना चाहिए। वाल्वों पर से सारा कार्बन साफ कर लेना चाहिए। कम्बश्चन चैम्बर का कार्बन साफ करने के लिए तार के ब्रुश का प्रयोग करना चाहिए। यदि हो सके तो इलैक्ट्रिक हैंड ड्रिल पर ब्रुश फिट करके कम्बश्चन चैम्बर को साफ कर लेना चाहिए।

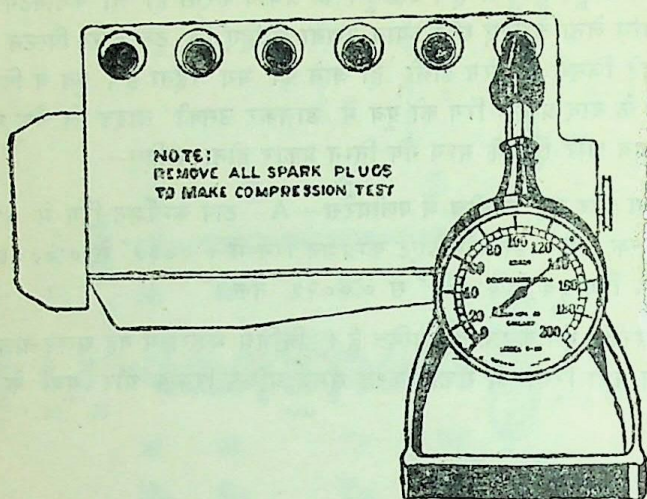
पिस्टन ग्रूव व रिंगों की सफाई व जांच

पिस्टन रिंग ग्रुवों के अन्दर व रिंगों के अन्दर की ओर कार्बन जमा होता है। इस कार्बन को अच्छी तरह साफ कर लेना चाहिए। पिस्टन रिंग ग्रूव साफ करने के लिए एक खास टूल मिलता हैं। इस टूल का प्रयोग करना हो तो कनैक्टिंग रॉड को बांक पर बांध लेना चाहिए और ध्यान रखना चाहिए कि टूल द्वारा पिस्टन की धातु न कटने पावे जिससे कि रिंग ढीली हो जाने का भय रहता है। ग्रूव व पिस्टन रिंग साफ करने के बाद प्रत्येक रिंग को ग्रूव में डालकर उसकी साइड प्ले चैक कर लेना चाहिए। ग्रूव और रिंग के मध्य गैप निम्न प्रकार होना चाहिए—

रिंग और ग्रूव के बीच में क्लीयरेंस—A—टाप कम्प्रैशन रिंग में ०·००२५" से ०·०४" तक। B—इन्टरमिडिएट कम्प्रैशन रिंग में ०·००१५" से ०·००३५" तक। C—ऑयल रिंग ग्रूव में ०·००१" से ० ००२५" तक।

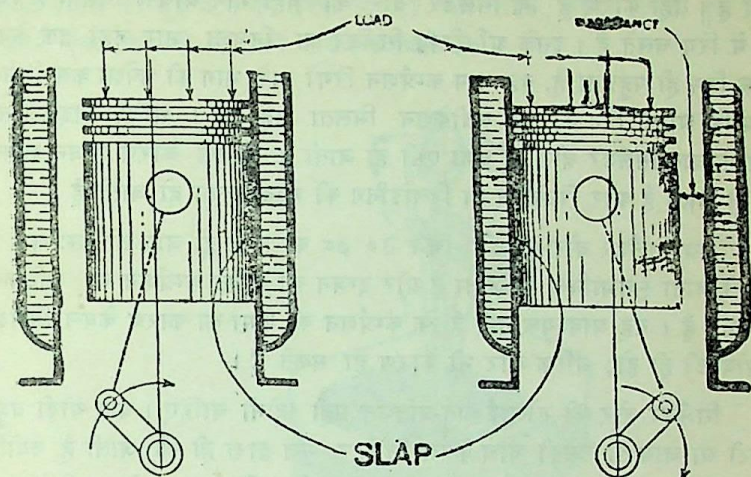
उपरोक्त गैप केवल अनुमानित हैं। विभिन्न मेकरों में यह अलग-अलग होता है। पिस्टन तथा रिंगों की सफाई करते समय ऑयल रिंग के और ग्रूवों के ऑयल

चित्र ७६ पिस्टन रिंग का गैप नापने की विधि

होलों को अच्छी तरह साफ किया जाना चाहिए। यदि रिंग व ग्रूव के मध्य फासला बढ़ गया हो तो रिंग बदलने होंगे। गैप नापते समय ध्यान रखना चाहिए कि फिलर गेज पूरा बैठे। यदि ग्रूव में कट आ गया हो तो (चित्र नं० ७६) ऐसे ग्रूव को ग्राइन्ड करके ओवर साइज रिंग फिट करने होंगे। ग्रूव का गैप देखने के बाद प्रत्येक रिंग के मुंह का गैप चैक करना चाहिए। इस कार्य के लिए चित्र नं० ७६ के अनुसार प्रत्येक रिंग को सिलैंडर बोर के अन्दर डालकर पिस्टन द्वारा हल्के हाथ से ठोक लेना चाहिए ताकि वह सीधा व सही हो जाय। इसके बाद रिंग के दोनों मुहों के मध्य की दूरी पर फिलर गेज की पत्ती डाल कर देखना चाहिए कि किस नम्बर की पत्ती

सही आती है। ऑटोमोबाइल इन्जनों के पिस्टन रिंग एण्ड प्ले (रिंग के दोनों मुहों के बीच की दूरी) के लिए एक नियम बना हुआ है कि सिलैंडर बोर की प्रति इंच (Per inch of cylinder diameter 0·004") मोटाई पर चार थाउजेंड गैप होना चाहिए, जैसे यदि सिलैंडर का व्यास तीन इंच हो तो उसके रिंगों के मुहों का

चित्र ७७ सिलेण्डर कम्प्रैशन नापने के लिए कम्प्रैशन गेज का प्रयोग

फासला ०·०१२" होना चाहिए। ज्यों-ज्यों रिंग घिसते जाएंगे, त्यों-त्यों यह गैप बढ़ता जाएगा। यह गैप दो गुना बढ़ जाने तक रिंग सही काम देते हैं, परन्तु रिंगों की टैंशन कम नहीं होनी चाहिए।

पिस्टन की जांच—पिस्टन तथा सिलैंडर बोर को भली प्रकार साफ करने के बाद चित्र नं० ७६ के अनुसार पिस्टन को उल्टा करके सिलैंडर बोर के अन्दर इस ढंग से डालिए कि उसका बुश वाला हिस्सा ब्लाक की सिधाई पर हो और पिस्टन का केवल ½" भाग ऊपर रह जाय। इसके बाद एक विशेष फिलर गेज जिस पर कांटा लगा हुआ होता है और रीबन का साइज जो ½"×१२"×०·०००१५" होता है को पिस्टन और सिलैंडर की दीवार के बीच में इस प्रकार फंसाइए कि पिस्टन पिन बुशिंग सही ९० डिग्री पर रह जाय अर्थात् पिस्टन के मोटे भाग (Between Largest diameter of piston) की तरफ से फिलर गेज की पत्ती डालनी चाहिए। यह इतनी ढीली होनी चाहिए कि वापस खींचने में केवल पांच पौण्ड से लेकर दस पौण्ड तक की ताकत लगे। यदि वापस खींचते वक्त १० पौण्ड से अधिक ताकत लगे तो समझना चाहिए कि पिस्टन टाइट है। इस दशा में थोड़ा और होनिग करने की आवश्यकता होगी। यदि फिलर गेज इतना ढीला हो कि वापस खींचते समय बिल्कुल जोर ही न लगे तो समझिए कि पिस्टन आवश्यकता से अधिक ढीला है। इस दशा में ओवर साइज पिस्टन फिट करना होगा। उपरोक्त विधि तब प्रयोग में लायी जाती

है जबकि रिबोरिंग के बाद नया पिस्टन फिट करना हो या सिलैंडर बोर में बिल्कुल भी रिज न आई हो (देखिए चित्र नं० ७९)। रिज वाले सिलैंडर के अन्दर पुराने पिस्टन की जांच करने के लिए सिलैंडर बोर के अन्दर पिस्टन को टी० डी० सी० से

चित्र ७८ पिस्टन और सिलण्डर का घिसाव

एक इंच अन्दर तक डालकर उपरोक्त विधि के अनुसार गैप नापिए । इस दशा में जिस साइज की फिलर गैप सही आवे वही पिस्टन का गैप समझना चाहिए। शेष नियम वही है जोकि ऊपर बताये गए हैं। इस दशा में यदि अलमूनियम का पिस्टन हो तो सिलैंडर व पिस्टन के मध्य सिलैंडर के प्रति इंच व्यास पर ०·००२ इंच सही गैप माना जाएगा। अगर पिस्टन कास्ट-आयरन का हो तो प्रति इंच व्यास पर ०·००१" गैप सही माना जाएगा। उदाहरण के लिए सिलैंडर का व्यास ३ इंच हो तो अल्यूमीनियम पिस्टन की दशा में ०·००६ इंच और कास्ट आयरन पिस्टन की दशा में ०·००३ इंच गैप ठीक है। यदि यह गैप बढ़कर दो गुना भी हो जाय और सिलैंडर बोर की गोलाई में कोई फर्क न आया हो अर्थात् ओवल्टी न हो (देखिए चित्र नं० ७९) तो नये रिंग डालकर इन्जन कुछ दिन और काम दे सकता है, किन्तु यदि सिलैंडर ओवल हो तो पिस्टन व रिंग फिट करने से कोई विशेष लाभ नहीं होगा, जब तक कि बोरिंग न किया जाय । इसलिए जब भी इन्जन खोला जाय तो सिलैंडर बोर की जांच अवश्य करनी चाहिए।

सिलैंडर बोर की जांच

कनैक्टिंग रॉड की बगली झोंक पड़ने से बोर पर पिस्टन का घिसाव चौरस पड़ने के बजाय अगल-बगल में पड़ता है जिससे सिलैंडर बराबर घिसने के बजाय अगल-बगल में अधिक घिसता है। यही कारण है कि कुछ समय चलने के बाद इन्जन का कम्प्रैशन कमजोर हो जाता है जिसके फलस्वरूप फ्यूअल अधिक खर्च होता है

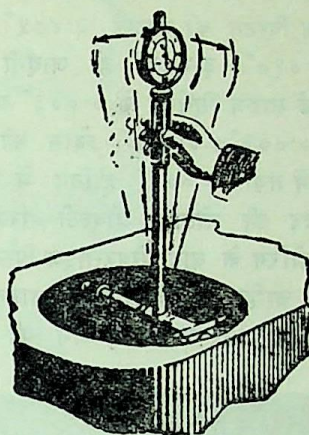
ग्रौर इन्जन शक्तिहीन हो जाता है। पिस्टन पर ज्यादा बगली दबाव कम्प्रैशन ग्रौर पावर स्ट्रोक में पड़ता है जिसको कम्प्रैशन ग्रौर पावर थ्रस्ट कहते हैं (चित्र नं० ७८)। देखा जाय तो सिलैंडर बोर पर पिस्टन के दबाव से अधिक दबाव पिस्टन रिंगों पर पड़ता है। यही कारण है कि सिलैंडर बोर का वही भाग अधिक घिसता है जिस भाग में रिंग चलते हैं। इसके अतिरिक्त सिलैंडर का निचला भाग जहां तक केवल ग्रॉयल रिंग ही पहुंचता है, वह भाग कम्प्रैशन रिंगों वाले भाग की अपेक्षा कम घिसता है, क्योंकि ग्रॉयल रिंग को सदा लुब्रीकेशन मिलता रहता है। अधिक माइलेज तक चलने के बाद सिलैंडर बोर की दशा ऐसी हो जाती है जिसके कारण इन्जन शक्तिहीन हो जाता है ग्रौर रिबोरिंग या रिलाइनिंग की आवश्यकता हो जाती है।

जब सिलैंडर बोर की दशा चित्र नं० ७८ की तरह हो जाय तो कम्प्रैशन में कमी हो जाना स्वाभाविक हो जाता है ग्रौर इन्जन की शक्ति कम्प्रैशन की अधिकता पर निर्भर है। यह आवश्यक नहीं है कि कम्प्रैशन की कमी का कारण केवल सिलैंडर की ग्रोवल्टी ही हो; बल्कि ग्रौर भी कारण हो सकते हैं।

सिलैंडर बोर की गोलाई शत-प्रतिशत सही होनी चाहिए। यदि थोड़ी बहुत ग्रोवल्टी आ जाय तो उसकी जांच केवल सिलैंडर गेज द्वारा ही की जाती है क्योंकि यह बारीक काम है जो कि साधारणतया दिखाई नहीं पड़ता। केवल रिज द्वारा थोड़ा ज्ञात हो सकता है।

सिलैंडर बोर की ग्रोवल्टी ज्ञात करने के लिए सिलैंडर गेज को प्रयोग करना चाहिए किन्तु इसे प्रयोग करने की विधि अवश्य ज्ञात हो।

सिलैंडर गेज को प्रयोग करना—सिलैंडर ब्लाक को किसी समतल जगह या मेज के ऊपर इस ढंग से जमा कर रखिए कि टॉप हैड सेन्टर सीधा ऊपर की तरफ हो। फिर समस्त सिलैंडर को साफ मलमल के कपड़े से साफ कर लेना चाहिए ताकि बोर के अन्दर किसी प्रकार का मैल व चिकनाहट न लगी रह जाय। सिलैंडर बोर की ग्रोवल्टी नापने के लिए निम्नलिखित तीन यंत्र प्रयोग में लाये जा सकते हैं—(क) इनसाइड माइक्रोमीटर, (ख) डायरेक्ट रेन्ज डायल गेज इन्डीकेटर ग्रौर (ग) स्ट्रेट सिलैंडर गेज इन्जीकेटर। उपर्युक्त (ख) ग्रौर (ग) एक प्रकार के डायल गेज इन्डीकेटर हैं जिनके डायल पर एक-एक थाउजेन्ड के चिन्ह बने होते हैं ग्रौर घड़ी की तरह एक सुई लगी होती है। इसका डायल घुमाया जा सकता है। डायल पर शून्य के एक तरफ धन (+) का चिन्ह ग्रौर दूसरी तरफ ऋण (−) का चिन्ह बना होता है (देखिए चित्र नं० ७९)। सिलैंडर गेज को लगभग ¾ इंच गहराई तक डालकर हाथ को सीधा एक स्थान पर रोकते हुए गेज के एडजस्टिंग स्क्रू को ढीला करते हुए डायल को घुमाकर उसकी सुई को शून्य पर रख दें। अब उसी दशा में गेज को आहिस्ता-आहिस्ता नीचे दबाते हुए वहां तक जाने दें जहां पर से सुई धन (+) की तरफ झुकने लगे ग्रौर जहां तक पिस्टन रिंग चाल करते हैं। ऐसा करते समय गेज के डायल पर ध्यान रखें कि सुई धन (+) की ग्रोर जाती है या ऋण (−) की तरफ झुकती है ग्रौर कितने अंक तक जाती है। यह सब बातें नोट

करने के वाद गेज को टी० डी० सी० पर लाकर सही ६० डिग्री घुमाते हुए इसी प्रकार दूसरी साइड में चैक करें। दोनों साइडों की रीडिंग को मिलाने से सिलैंडर की ग्रोवल्टी ज्ञात हो जाएगी कि किस साइड में अधिक घिसा हुआ है; अर्थात् जिस तरफ डायल की सुई ऋण की तरफ गयी हो, वही साइड अधिक घिसी हुई है और जितने अंक तक गयी हो उतने थाउजेण्ड घिसी है।

चित्र ७९ सिलेण्डर गेज द्वारा सिलेण्डर की ग्रोवल्टी (टेढ़ापन) ज्ञात करने की विधि

बोर की ग्रोवल्टी ज्ञात करने के वाद रिज ज्ञात करना चाहिए। इस कार्य के लिए सिलैंडर गेज को उसी दशा में बाहर निकाल कर टी० डी० सी० के मोहरे पर फिट करके देखें कि डायल की सुई कितने अंक धन (+) की तरफ लटकती है, वही रिंग की मोटाई समझना चाहिए।

सिलैंडर बोर की सर्विस

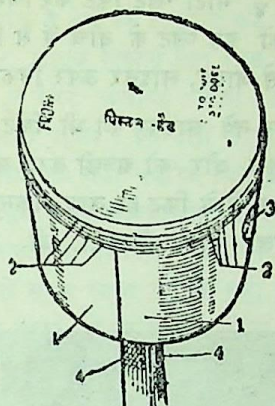
सिलैंडर बोर की जांच करने के वाद जांच के अनुसार यह सोचना है कि किस दशा में कौन-सा कार्य किया जाय जिससे कम्प्रैशन बढ़े। इस दशा में यदि सिलैंडर बोर में कोई ग्रोल्वटी न हो या अधिक-से-अधिक ०·०९″ की ग्रोवल्टी हो और रिज की अधिक-से-अधिक दो थाउजेण्ड (०·००२″) हो तो ०·००५″ के नये ग्रोवरसाइज रिंग फिट कर देने पर भी इन्जन कुछ दिन और काम दे सकता है।

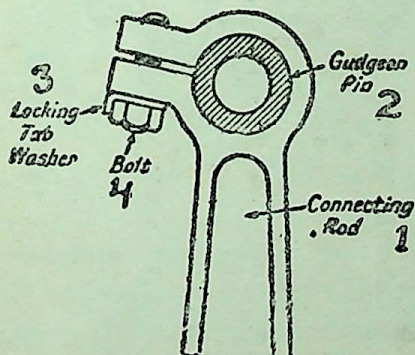
यदि सिलैंडर बोर के अन्दर कोई ग्रोवल्टी न हो या अधिक-से-अधिक ०·००२″ हो तो रिज ज्यादा होने पर भी ग्रोवरसाइज रिंग कुछ दिन काम दे सकते हैं। केवल रिज निकालनी पड़ेगी। यदि रिज अधिक आ गई हो तो रिज निकाले विना पिस्टन भी बाहर नहीं निकल सकते, क्योंकि रिज पर पिस्टन रिंग अटक जाते हैं, इसलिए पहले रैमर द्वारा रिज निकाल लेनी चाहिए।

यदि सिलैंडर बोर के अन्दर ०·००२″ से अधिक ओवल्टी हो या ०·००६″ से अधिक रिज हो तो सिलैंडर बोर को वोरिंग मशीन (देखिए चित्र ८५) पर बोर करके नये ओवरसाइज पिस्टन और पिस्टन रिंग फिट करने पड़ेंगे। किन्तु सिलैंडर लाइनर की मोटाई पर ध्यान रखना चाहिए क्योंकि सिलैंडर बोर को अधिक-से-अधिक तीन बार रिबोर किया जा सकता है और इसी के अनुसार ०·०१०″, ०·०२०″, ०·०३०″ और ०·०६०″ तक ओवरसाइज पिस्टन और रिंग मिल सकते हैं। यदि स्टैन्डर्ड साइज पिस्टन की मोटाई ३·४७५″ हो तो इस ओवरसाइज की मोटाई=३.४७५″+०·०१०″=३.४८५″ हो जाएगी। यह पिस्टन तब फिट हो सकता है जबकि स्टैन्डर्ड साइज सिलैंडर में ०·००३″ ओवल्टी और इतनी ही रिज हो क्योंकि ०·००३″+०·००३″=०·००६″ व्यास की बजाय ०·००७″ का लगेगा और ०·००२″ पालिश में तथा ०·००१″ 'होनिंग में निकल जायगा। इसी प्रकार रिबोरिंग के बाद सिलैंडर की मोटाई=ओवल्टी+रिज+पालिश+होनिंग+स्टैन्डर्ड साइज की मोटाई=रिबोरिंग के बाद ओवरसाइज पिस्टन की मोटाई होगी। ये बातें पहले ही ध्यान में रखनी चाहिए। यदि सिलैंडर लाइनर की मोटाई कम हो या रिबोर करने के बाद सिलैंडर बोर इतना बढ़ जाने की सम्भावना हो कि अधिक-से-

चित्र ८० सिलेण्डर लाइनर बदलना

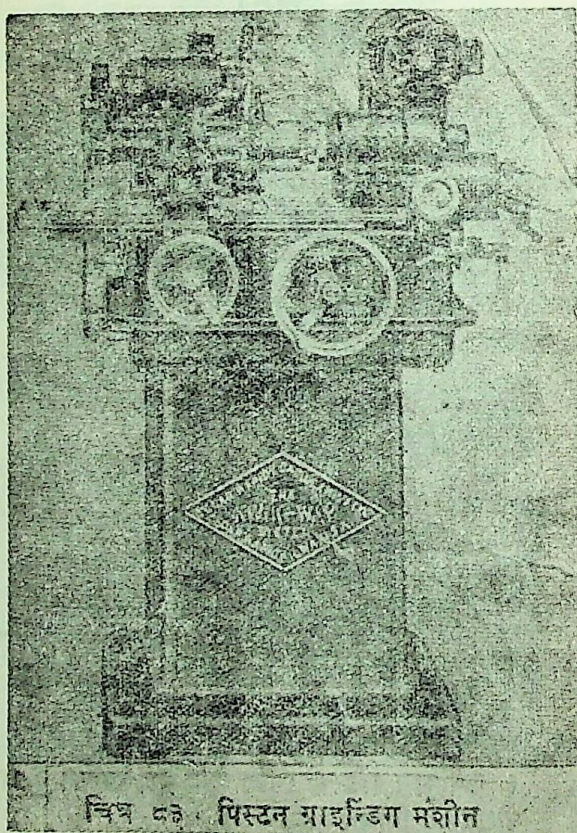
अधिक ओवरसाइज पिस्टन भी ढीले हो जाएं तो ऐसे सिलैंडर को रिबोर नहीं करना चाहिए; बल्कि ऐसे सिलैंडर बोर के पुराने लाइनर या स्लीव निकाल कर नये स्टैण्डर्ड साइज के सिलैंडर ठोक देने चाहिए ताकि पिस्टन तथा रिंग भी स्टैन्डर्ड साइज में ही सही आ सकें और इन्जन दोबारा नया हो जाय।

पुराने सिलैंडर लाइनर को निकालना व फिट करना—सिलैंडर हेड साफ करके ध्यानपूर्वक देखने पर ज्ञात होगा कि सिलैंडर कास्टिंग के बीच बोर के अन्दर एक-एक कास्ट आयरन का बना खोखला लाइनर फिट रहता है, जिसे सिलैंडर स्लीव कहते हैं ताकि घिस जाने के बाद दूसरे लाइनर फिट किये जा सकें। ये लाइनर प्रेस द्वारा दबाकर फिट की हुई होती है ताकि पिस्टन के साथ ही ऊपर-नीचे न खिसकने

चित्र ८१ ऐल्यूमीनियम पिस्टन तथा उसका स्लाट

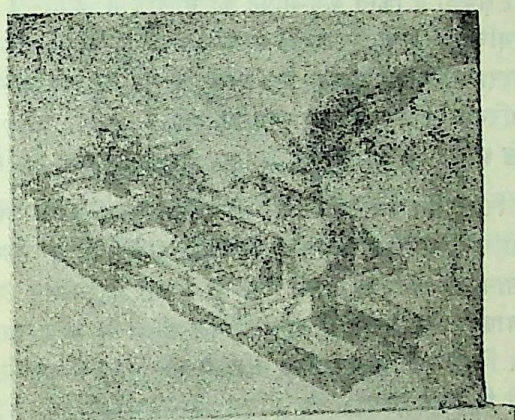
पावे और घिस जाने के बाद भी इनको प्रेस द्वारा ही निकालते हैं। इनकी साइज ठीक सिलैंडर बोर की साइज के बराबर होती है। देखा गया है कि कुछ लोग इनको निकालने व फिट करने के लिए लकड़ी का गुटका और घन (भारी हथौड़ा) प्रयोग करते हैं जो कि सिलैंडर ब्लाक के लिए हानिकारक है, बल्कि इस कार्य के लिए एक

चित्र ८२ स्माल ऐण्ड बेयरिंग
१ कनेक्टिग रॉड २. स्माल ऐण्ड बुश बेयरिंग ३. लाकिंग वाशर ४. पिंचिग बोल्ट

विशेष प्रकार का टूल आता है, जिसे ओहियो टूल (Ohio Tool) कहते हैं। यदि ओहियो टूल प्राप्त न हो सके तो इस कार्य के लिए एक जुगाड़ बनायी जा सकती है

(देखिए चित्र नं० ८०)। इस जुगाड़ को बनाने के लिए कोनदार कालर बनाइए जिसके अन्दर के भाग की चौड़ाई लाइनर के अन्दर आ सके और बाहर की चौड़ाई सिलैंडर बोर के अन्दर आ सके। इस कालर के बीचों-बीच $\frac{3}{4}$" मोटा छेद बना दीजिए जिसके बीच में एक बोल्ट फिट करके उसकी चूड़ी टी० डी० सी० की तरफ करें। सिलैंडर बोर के ऊपर एक पाइप का टुकड़ा जिसकी मोटाई सिलैंडर बोर की मोटाई से $\frac{3}{4}$" ज्यादा हो रखकर ऊपर से $\frac{1}{4}$" मोटी प्लेट फिट करें जिसके बीचों-बीच छेद हो। कालरदार फ्लैंज वाले बोल्ट को इस प्लेट के बीच में से निकाल कर ऊपर से नट चढ़ा दें। नट को धीरे-धीरे कसते जाइए, लाइनर ऊपर निकलता जाएगा।

उपर्युक्त विधि के अनुसार नये लाइनर को भी फिट करना चाहिए किन्तु लाइनर को फिट करने से पहले बोर को अच्छी तरह साफ करने के बाद थोड़ा मोबिल ऑयल चुपड़ दें ताकि आसानी से फिट हो जाय, किन्तु ध्यान रहे कि लाइनर को टी. डी. सी. की तरफ निकाला जाय और टी. डी. सी. की तरफ से ही ठोका जाय।

चित्र ८३ · पिस्टन ग्राइन्डिग मशीन

पिस्टन पिन और स्माल एण्ड बुश बेयरिंग की जांच—स्माल एण्ड बेयरिंग में नाममात्र (०.०००१") की क्लीयरेंस होनी चाहिए, अर्थात् यदि पिस्टन सहित कलै-

क्टिग रॉड को खड़ा किया जाय तो पिस्टन भी सीधा खड़ा रह सके जब तक कि उसे दबाया न जाय। अधिकतर स्माल एण्ड बेयरिंग ही घिस कर खराब हो जाया करता है, क्योंकि पिस्टन पिन स्टील की बनी हुई होती है। पिस्टन बुश व्हाइट मैटल (नरम धातु) की बनी हुई होती है। पिन या स्माल एण्ड बेयरिंग की जांच के लिए पिस्टन पर कनैक्टिग रॉड को फिट करके हिला कर देखें कि इसमें चाल तो नहीं है। यदि चाल है तो ध्यान से देखें कि पिन पर कट तो नहीं आ गया है। यदि पिन कट गई हो तो ओवर साइज पिस्टन पिन फिट करनी होगी। इस दशा में यदि आवश्यकता पड़े तो बुश में रैमर चलाना पड़ेगा। यदि पिस्टन पिन ठीक हो तो स्माल एण्ड बेयरिंग बदलना पड़ेगा। इस दशा में पुराना बेयरिंग टूल द्वारा खींच कर निकाल दें और सही साइज का नया बेयरिंग फिट कर दें। नया बुश फिट करने के बाद इसके अन्दर रैमर घुमाने की आवश्यकता होती है क्योंकि फिट करते समय इसमें कुछ बावरी आ जाया करती है जो पिन फिट करने में बाधा डालती है। स्माल एण्ड बेयरिंग को रैमरिंग करते समय ध्यान रहे कि सही पिस्टन पिन के साइज का रैमर चलाया जाय और हाथ सीधा रहे ताकि पिन ढीला न होने पावे।

चित्र ८४ ग्राइन्डिंग के बाद पिस्टन की जांच

कनैक्टिग रॉड की जांच—कनैक्टिग रॉड को हर दशा में बिल्कुल सीधा होना चाहिए। इनमें थोड़ा-बहुत टेढ़ापन आ जाना भी इन्जन के लिए हानिकारक व इंजन-नॉकिंग का कारण बन जाता है। इसलिए जब भी इन्जन खोला जाय तो सब कनैक्टिग राडों का एलाइनमेंट चैक कर लेना चाहिए।

यदि कनैक्टिग रॉड में मामूली-सा टेढ़ापन भी आ जाय तो उसका प्रभाव दोनों बेयरिंगों और सिलैंडर बोर पर पड़ता है (देखिए चित्र ६२); अर्थात् बेयरिंग एक तरफ से घिसते हैं और झोंक की तरफ सिलैंडर बोर आवश्यकता से अधिक घिसता है।

यदि कनैक्टिग रॉड में मामूली टेढ़ापन हो तो नजर नहीं आता, इसलिए टेढ़ा-पन देखने के लिए एलाइनमेंट गेज प्रयोग करना चाहिए और टेढ़ापन निकालने के

लिए भी एक खास टूल होता है। इस कार्य को करने के लिए हैमर का प्रयोग नहीं करना चाहिए।

बिग-एण्ड बेयरिंग की जांच—पहले यह देखना चाहिए कि बेयरिंग लाइनरों में माल कितना रह गया है। यदि व्हाइट मैटल घिस गया हो या लोहा दिखाई दे रहा हो तो बेयरिंग सैट बदलना पड़ेगा या बेयरिंग भरने पड़ेंगे। यदि बेयरिंगों में काफी माल हो व केवल कुछ ढीलापन हो तो समस्त सीम निकाल कर बेयरिंग को पूरा कसें, तब उसका ढीलापन देखें। ऐसा करने पर यदि मामूली ढील बाकी रह जाय तो बेयरिंग कप रिड्यूस करके भी वही पुराने बेयरिंग कुछ दिन और काम दे सकते हैं। सही बेयरिंग और क्रैंक पिन के मध्य केवल ०.००२" का गैप होना चाहिए। यह गैप प्लास्टीगेज द्वारा ज्ञात किया जाता है। यदि ०.००४" तक भी ढीले हों और क्रैंक पिन की गोलाई में अन्तर (ओवल्टी) न हो तो फिर भी कुछ दिन पुराने बेयरिंग ही काम दे सकते हैं।

मेन जनरल बेयरिंगों की जांच—कनैक्टिंग रॉड बेयरिंगों की ही तरह मेन बेयरिंग की भी जांच की जाती है अर्थात् बेयरिंग में माल हो तो रिड्यूस करके भी प्रयोग में लाया जा सकता है किन्तु केम-शाफ्ट की गोलाई में ओवल्टी न आ गयी हो। सही मेन बेयरिंग व क्रैंक जनरल के मध्य ०.००१५" का गैप होना चाहिए जो कि प्लास्टी गेज द्वारा ज्ञात किया जाता है (चित्र ४६)। क्रैंक शाफ्ट मेन बेयरिंग की एण्ड प्ले यानी बेयरिंग और क्रैंक वेव के मध्य की दूरी ०.००३" से ०.००६" होनी चाहिए। यदि इससे अधिक हो तो भी नये बेयरिंग की आवश्यकता होगी।

फ्रन्ट और रियर मेन बेयरिंग ऑयल सील की जांच—वैसे तो यह केवल ऑयल सील है जोकि चैम्बर का ऑयल बाहर नहीं आने देती है किन्तु यह खराब हो जाय तो क्रैंक शाफ्ट खोले बिना बदली नहीं हो सकती है इसलिए जब भी क्रैंक खोली जाय तो, वापस फिट करने से पहले ऑयल सील की जांच कर लेनी चाहिए कि वह टूटी हुई व घिसी हुई तो नहीं है। यदि हो सके तो क्रैंक खोलने के बाद सदा नई ऑयल सील ही फिट की जाय। यह ऑयल सील ऑयल-प्रूफ ठोस रबड़ की बनी होती है और साधारण मूल्य में मिल जाती है।

क्रैंक शाफ्ट की जांच—यह इन्जन का एक महत्वपूर्ण पुर्जा है। इसको हर दशा में सही होना चाहिए। देखने में यह टेढ़ी-मेढ़ी शाफ्ट दीखती है, किन्तु यह टेढ़ापन किसी निश्चित ऐंगिल पर बना होता है और बेयरिंग बिल्कुल सिधाई पर बने होते हैं। यदि इनकी सिधाई या ऐंगिल में साधारण-सा भी अन्तर आ जाय तो क्रैंक टूटने व बेयरिंग गलने का भय उत्पन्न हो जाता है। इसके अतिरिक्त क्रैंक पिन तथा जनरल बिल्कुल गोलाई में बने होते हैं। यदि इनकी गोलाई में साधारण अर्थात् ०.००२" का भी फरक आ जाय तो इन्जन नाकिंग करने लगता है, जिसको क्रैंक ओवल्टी का नाम दिया जाता है। कहने का अभिप्राय यह है कि जब भी क्रैंक खोली जाय तो उसका एलाइनमेंट तथा पिन और जनरलों की गोलाई अवश्य चैक कर लेनी चाहिए।

इस कार्य के लिए एक विशेष प्रकार का यन्त्र होता है जिसको क्रैंक शाफ्ट एलाइनमेंट गेज कहते हैं। उसके अतिरिक्त डायल गेज माइक्रोमीटर इन्डीकेटर द्वारा भी क्रैंक शाफ्ट का एलाइनमेंट तथा जनरलों की गोलाई चैक की जाती है (देखिए चित्र नं० ६५)।

ऐसा करने के लिए क्रैंक को सही सैंटर में करते हुए लेथ मशीन पर बांधिए, ताकि वह घुमाई जा सके। ग्रायल इन्डीकेटर को भी लेथ के फ्रेम पर इस प्रकार फिट करिए कि उसकी प्वाइंट पिन या जनरल को टच करे। फिर डायल को घुमाकर जीरो पर रख दीजिए और आहिस्ता-आहिस्ता क्रैंक को घुमाते हुए देखिए कि क्रैंक का कौन-सा भाग पतला या गहरा है। जहां पर गहरा है अर्थात् जहां पर गेज की सुई ऋण (—) चिन्ह की तरफ लटके, उस स्थान पर चाक से चिन्ह लगा दीजिए और सुई को जीरो पर ले आइए, फिर क्रैंक को घुमाते हुए देखिए कि कौन-सा भाग ऊंचा है? जो भाग सबसे ऊंचा हो वहां पर भी चाक से चिन्ह लगा दीजिए। इसके बाद एक-दो बार क्रैंक को घुमाते हुए तसल्ली कर लीजिए और नोट कर लीजिए कि कितनी ओवल्टी है? यदि ०·००२″ इंच से अधिक ओवल्टी हो तो क्रैंक को अवश्य टर्न या ग्राइन्ड करना पड़ेगा। उपरोक्त विधि से प्रत्येक जनरल तथा पिन को बारी-बारी से चैक करना चाहिए।

यदि क्रैंक शाफ्ट में टेढ़ापन आ गया हो तो वह एक साइड में बीच के मेन बेयरिंग को छोड़ देगा और इस बात की जांच करने के लिए क्रैंक को जनरलों में बिठाकर घुमाते हुए ध्यानपूर्वक देखिए। यदि ऐसा संदेह हो तो क्रैंक को खोलकर सही सैंटर लेकर लेथ मशीन या वी० ब्लाक द्वारा चैक करिए और जो जनरल जिस तरफ को टेढ़ा हो, वहां पर चाक से चिन्ह लगा दीजिए। टेढ़ापन मालूम करने के बाद क्रैंक को प्रेस या केवल एलाइनमेंट गेज पर फिट करिए और प्रेस द्वारा सीधा कर लीजिए।

क्रैंक शाफ्ट का टेढ़ा होना जितना महत्वपूर्ण है, उतना ही इसको सीधा करने का कार्य भी महत्वपूर्ण है, क्योंकि एक भारी अदद का टेढ़ापन, जोकि केवल चार-पांच थाउजेण्ड हो, निकालना कठिन-सा ही है, किन्तु इस कार्य को करने के लिए विशेष प्रकार के औजार होते हैं।

केम शाफ्ट की जांच—यदि कोई वाल्व अपने गाइड में जाम हो जाय तो केम शाफ्ट के टेढ़ी हो जाने का भय उत्पन्न हो जाता है क्योंकि यह शाफ्ट लम्बी व पतली होती है और इसमें मैटल बेयरिंग भी प्रायः एक ही होता है। यदि केम शाफ्ट टेढ़ी हो जाय तो टाइमिंग गेयर के टूटने का भय होता है और जितने नम्बर केम के पास से टेढ़ी हो, वह वाल्व पूरा नहीं खुल पाता है जिससे इन्जन में मिसिंग और नाकिङ्ग पैदा हो जाता है। इसलिए जब भी केम निकाली जाय तो लेथ के सैंटर पर बांध कर इसके प्रत्येक जनरल को डायल इन्डीकेटर द्वारा चैक किया जाना चाहिए।

इसके अतिरिक्त प्रत्येक जनरल की गोलाई भी चैक की जाय। अधिकतर देखा गया है कि केम शाफ्ट के बुश बेयरिंग घिसकर ढीले हो जाया करते हैं। यदि

बेयरिंग ढीले हों तो नया बेयरिंग बदल दीजिए और यदि केम जनरल ओवल हो तो इन्हें ग्राइन्ड करके नया अन्डरसाइज बेयरिंग फिट करिए। इसके अतिरिक्त स्क्रू गेयर के दांते भी चैक करिए कि कोई टूटा हुआ तो नहीं है।

इन्जन वाल्व की जांच—वाल्व तथा वाल्व-सीटों को साफ करने के बाद ध्यानपूर्वक देखिए कि इनकी सीट व फेस में गड्ढे तो नहीं हैं? य द गड्ढे पड़े हों तो यह जांच करिए कि यदि इन गड्ढों को कटर द्वारा बराबर किया जाय तो बाद में उनकी मोटाई कितनी रह जायगी?

यदि वाल्व फेस व सीट मोटी हो तो इन्हें रिफेस करने पर भी कुछ दिन और काम दे सकेंगे और यदि पतले पड़ जाने की सम्भावना हो तो इन्हें बदलना ही पड़ेगा (देखिए चित्र नं० ९०)। फिर वाल्व स्टैम को उसके गाइड में फिट करके देखिए कि ढीला तो नहीं है। यदि ढीला है तो वाल्व गाइड बदलने पड़ेंगे। इसके अतिरिक्त प्रत्येक वाल्व को 'वी' ब्लाक पर रखकर डायल गेज इन्डीकेटर द्वारा वाल्व स्टैम में ०.०००१" इंच भी टेढ़ापन हो तो भी यह हानिकारक हैं, इसलिए 'वी०' ब्लाक पर इसको प्रेस द्वारा सही कर लेना चाहिए। एक बराबर ऊंचाई के दो 'वी०' ब्लाकों को फेस प्लेट पर रखिए और इन्डीकेटर स्टैंड को भी फेस प्लेट पर रखकर पहले वाल्व बेस की तरफ इन्डीकेटर का प्वाइंट एडजस्ट करना चाहिए। इसके बाद वाल्व को घुमाते हुए धीरे-धीरे इन्डीकेटर को वाल्व नक की तरफ खिसकाते हुए पूरे स्टैम को चैक कर लीजिए।

वाल्व की जांच के बाद प्रत्येक वाल्व स्प्रिंग की टैंशन को स्प्रिंग टैस्टर मशीन द्वारा टैस्ट करके देखिए। स्प्रिंग को टैस्टर पर रखकर लगभग १$\frac{१}{२}$" इंच दबाकर इन्डीकेटर को देखिए कि प्वाइंटर कितने अंक पर है? यदि स्प्रिंग की टैंशन १२० से १४० पौण्ड है तो ठीक है; यदि कम है तो स्प्रिंग को बदल दीजिए, क्योंकि कमजोर स्प्रिंग भी अधिक फ्युअल खर्च कराने का एक कारण है।

नोट—यह नहीं कहा जा सकता कि प्रत्येक मेकर के वाल्व स्प्रिंग की टैंशन इतनी ही है, क्योंकि यह इन्जन की शक्ति पर निर्भर है, इसलिए सही टैंशन की मात्रा उसी मेकर की इन्स्ट्रक्शन बुक देखने से ज्ञात हो सकती है। यदि वाल्व टैस्टर मशीन प्राप्त न हो और स्प्रिंग टैंशन की मात्रा भी मालूम न हो तो उसी मेकर का एक नया वाल्व स्प्रिंग ले लीजिए और नये व पुराने दोनों स्प्रिंगों के बीच में एक बोल्ट डालकर ऊपर से नट कसते हुए देखिए कि दोनों वाल्व स्प्रिंग बराबर सिकुड़ते हैं या केवल स्प्रिंग ही सिकुड़ता है। यदि केवल पुराना स्प्रिंग ही सिकुड़े तो समझना चाहिए कि उसकी टैंशन कम हो गयी है। अतः नया स्प्रिंग फिट करना चाहिए। इन्जन के पुर्जों को रिकन्डीशन करने के बाद लोपिंग करना चाहिए।

सर्विसिंग व फिटिंग

इन्जन की फिटिंग-सम्बन्धी कुछ विदित बातें

(क) वास्तव में इन्जन को रिकन्डीशन कर लेना कोई एक या दो रोज का काम नहीं है, बल्कि इस कार्य को पूरा करने के लिए हफ्तों का समय चाहिए। इस-लिए कभी-कभी ऐसा भी हो जाता है कि दूसरे मैकेनिक का खोला हुआ इन्जन भी फिट करना पड़ता है। ऐसी दशा में थ्योरी मालूम होना आवश्यक है। इसके अति-रिक्त पुर्जों पर चिन्ह लगाने का भी एक निश्चित नियम होना चाहिए।

(ख) पुर्जों को फिट करते समय जल्दबाजी नहीं करना चाहिए, बल्कि प्रत्येक पुर्जे को फिट करते समय सोच-समझकर उसके चाल करने का ढंग तथा फिट होने की जगह ध्यान से समझ लेनी चाहिए, क्योंकि छोटी-सी गलती भी इन्जन फटने का कारण बन सकती है।

(ग) जिस पुर्जे पर सन्देह हो कि यह काम नहीं दे सकता उसे किसी लिखित आज्ञा के बिना कभी फिट नहीं करना चाहिए, क्योंकि इन्जन फिट करने वाले मैके-निक की कम-से-कम छह मास की गारन्टी होती है। यदि इस अवधि में किसी विशेष कारण के बिना ही इन्जन में खराबी आना सिद्ध हो गई या मैकेनिक की गलती सिद्ध हो गई तो जिम्मेदारी मैकेनिक की ही मानी जाती है।

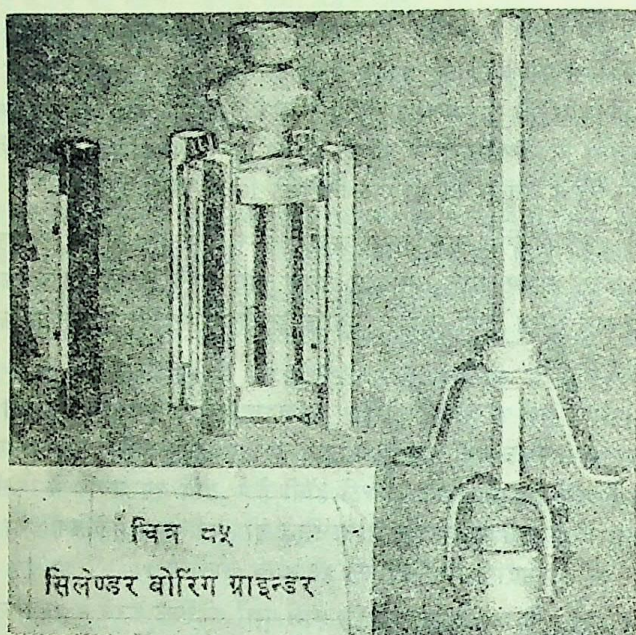
(घ) इन्जन के अन्दर चाल करने वाले पुर्जों को फिट करने से पहले उन्हें जूट, सूत या मलमल के कपड़े से पोंछकर साफ कर लेना चाहिए। इसके अतिरिक्त चैम्बर और सिलैंडर हैड फिट करने से पहले एक बार इन्जन के समस्त पुर्ज को दोबारा चैक कर लेना चाहिए और देख लेना चाहिए कि कोई नट ढीला तो नहीं है या कोई लॉक नट या स्प्लिट पिन छूट तो नहीं गई है या अन्दर कोई टूल, नट, बोल्ट आदि तो नहीं रह गया? ब्लाक के ऊपर हैड रखते ही स्पार्क प्लग, चैम्बर व काबू-रेटर फिट होने वाली जगह को कार्क या कपड़े से बन्द कर देना चाहिए ताकि कोई चीज अन्दर न गिरने पावे। किसी नट या बोल्ट का कसाव अधूरा नहीं छोड़ना चाहिए।

सिलैंडर रिबोरिंग

सिलैंडर रिबोर करने के बाद इन्जन फिट करने का काम आरम्भ होता है। यह कार्य प्रत्येक मैकेनिक का नहीं है, बल्कि मशीन द्वारा किया जाता है। रिबोरिंग करने की आवश्यकता तभी होती है जबकि बोर में ओवलटी हो और ओवरसाइज पिस्टन फिट करने हों या नये स्लीव ठोककर स्टैंडर्ड साइज पिस्टन फिट करने हों; अर्थात् जिस साइज का पिस्टन फिट करना हो, ठीक उसी के बराबर बोर किया जाता है।

सिलैंडर रिबोरिंग करने के लिए निम्न तीन विधियां प्रयोग की जाती हैं और कटर व मशीन भी अलग-अलग प्रकार के प्रयोग हो —

होंनिग—इस विधि में एडजस्टेबिल रैमर के ढंग का एक बड़ा-सा रैमर प्रयोग किया जाता है जिस पर चार-पांच या छह पत्थर के कटर फिट रहते हैं। रैमर को एडजस्ट करने के बाद इन कटरों को थोड़ा-बहुत घटाया-बढ़ाया भी जा

चित्र ८५
सिलेण्डर बोरिंग ग्राइन्डर

सकता है और मोटे-पतले हर साइज के कटर भी मिल सकते हैं। यह होंनिग रैंमर को ड्राइविंग रॉड पर फ्लैक्सीविल ज्वाइंट द्वारा इस प्रकार जोड़ा गया रहता है कि चारों तरफ आसानी से ४५ डिग्री मुड़ सके। होंनिग रैमर की ड्राइविंग शाफ्ट को पोर्टेविल इलैक्ट्रिक ड्राइविंग ड्रिल मशीन पर फिट किया जाता है और मशीनों को ऊंचाई में किसी लचकदार स्प्रिग या रवड़ द्वारा टांग दिया जाता है ताकि सिलैंडर के अन्दर रैमर को फिट किया जा सके।

इस प्रकार रैमर को वोर के अन्दर फिट करने के बाद इलैक्ट्रिक ड्रिल मशीन को चला दिया जाता है ताकि वोर के अन्दर रैमर तेज रफ्तार से घूमे और कटरों द्वारा बोर के अन्दर का ऊंचा भाग छिलकर समतल हो सके। इस प्रकार चलाते हुए रैमर को ऊपर से नीचे तक पूरे सिलैंडर के अन्दर घुमाया जाता है। एक बार घुमाकर डायल गेज इन्डीकेटर द्वारा ओवल्टी चैक कर ली जाती है। यदि शेष रह गई हो तो आवश्यकतानुसार कुछ रैमरों को एडजस्ट करने के बाद दोबारा चलाना पड़ता है और ओवल्टी निकल जाने के बाद साफ करके सिलैंडर के अन्दर पिस्टन डालकर देखना पड़ता है। पिस्टन को हाथ से दबाकर जाना चाहिए। यदि दबाये बिना ही सिलैंडर में पिस्टन चला जाय तो समझिए कि ज्यादा कट लग गया है। इसके बाद में पॉलिशिंग व होंनिग करने पर वह अधिक ढीला हो जाएगा

ग्रौर सारा काम खराव हो जाएगा । इसलिए यह काम बहुत ही महत्वपूर्ण है ग्रौर बड़े ध्यान से करना चाहिए ।

ग्राइंडिग की विधि—इस सिस्टम में महीन पत्थर का खोखला कटर प्रयोग किया जाता है । वास्तव में होनिंग रैमर की ही तरह इसके कटर भी एडजस्ट किए जा सकते हैं, परन्तु इसके कटर बोरिंग बार के साथ फिट रहते हैं ग्रौर बोरिंग बार बिल्कुल सीधा व खोखला रहता है । ग्राइंडिंग मशीन पर एक इलैक्ट्रिक ड्रिविन मोटर फिट रहती है जिसका सम्बन्ध गेयरिंग द्वारा बोरिंग बार के साथ रहता है, इसलिए पूरी मशीन को उठाकर डाउन होल्डिंग बोल्टों द्वारा सिलैंडर ब्लाक पर फिट करना पड़ता है । यदि सही फिटिंग की जाय तो इसके द्वारा बहुत जल्दी व सही बोरिंग हो सकती है ग्रर्थात् काम करने वाला सुलझा हुग्रा मैकेनिक हो तो सैटिंग के सहित प्रति सिलैंडर को बोर करने में केवल १२ मिनट लगते हैं ग्रौर यदि माइक्रो-मीटर द्वारा इसका एडजस्टमैन्ट सही रखा जाय तो एक ही कट में सिलैंडर की गोलाई सही ग्रा जाती है ।

बोरिंग बार द्वारा सिलैंडर बोरिंग—यह एक छोटी-सी मशीन होती है जो कि जहां चाहें उठाकर ले जाई जा सकती है । यदि चेसिस पर से सिलैंडर ब्लाक न उतारा जाय, केवल हैड व चैम्बर को उतार कर पिस्टन निकाले जाएं तो भी सिलैं-डर बोर किये जा सकते हैं ।

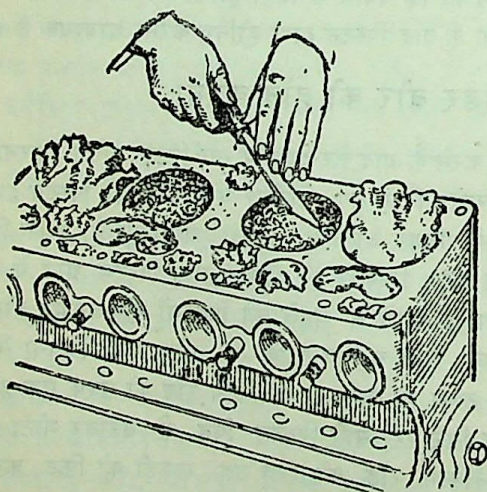
बोरिंग या होनिंग चाहे किसी ढंग या किसी भी यंत्र द्वारा हो देखना यह है कि बोर की गोलाई बिल्कुल सही हो जाय ग्रौर सिलैंडर गेज हर दशा में जीरो बतलाए ग्रौर सिलैंडर के ग्रन्दर टी० डी० सी० से बी० डी० सी० तक पिस्टन एक समान दबाव द्वारा जाय, ऐसा न हो कि दबाव के बिना ही बोर के ग्रन्दर ग्रपने ही जोर से चला जाय क्योंकि बोरिंग के बाद पिस्टन द्वारा होनिंग करना ग्रावश्यक है ।

पिस्टन द्वारा सिलैंडर बोर को हॉन करना

सिलैंडर बोरिंग करने के बाद हर दशा में नए पिस्टन फिट करना ग्रावश्यक हो जाता है । इसलिये रिबोर किए हुए सिलैंडर बोर के ग्रन्दर पिस्टन द्वारा हानिंग, जिसको लॉपिंग नाम भी दिया जाता है, करना ग्रावश्यक है ताकि पिस्टन थ्रस्ट द्वारा सिलैंडर की दीवार ग्रौर सिलैंडर की दीवार द्वारा पिस्टन थ्रस्ट में पालिश या चिकनापन ग्रा जाय । लापिंग करने से पहले नये पिस्टनों को लगभग तीन घण्टे तक खौलते हुए पानी में उबाल लेना चाहिए ताकि वे फैल कर जितना सिकुड़ना हो सिकुड़ जायं । इसके बाद ठण्डा हो जाने पर कनैक्टिग रॉड की तरफ एक हल्की लकड़ी बनाइए ग्रौर इसके पतले सिरे पर सही पिस्टन पिन के बराबर मोटा छेद बनाइये ग्रौर पिस्टन पिन पर कनैक्टिग रॉड की तरह उस लकड़ी को फिट कर दीजिए । इसके बाद सिलैंडर बोर तथा पिस्टन को मलमल के कपड़े से खूब साफ कर लीजिए ग्रौर पिस्टन को साफ़ मिट्टी के तेल में भिगोकर उलटे टी० डी० सी० की तरफ से सिलैंडर के ग्रन्दर डाल कर पूरा टी० डी० सी० से बी० डी० सी० तक घुमाते हुए

चलाइए और साथ-साथ मिट्टी का तेल भी डालते रहिए। इस प्रकार तब तक लॉपिंग करते रहिए जब तक कि पिस्टन आसानी से न चलने लगे। जब पिस्टन थ्रस्ट और सिलैंडर की दीवार के मध्य ०·००२" का फीलर गेज प्रवेश होने लगे तब मिट्टी के तेल से साफ करके उसके स्थान पर मोबिल ऑयल प्रयोग करिये,

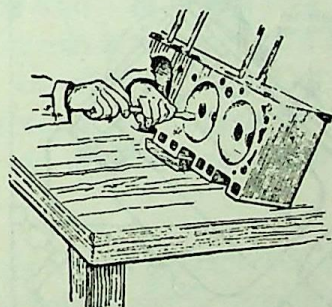
चित्र ८६ तार के ब्रुश द्वारा कम्बश्चन चेम्बर का कारबन साफ करने का ढंग

फिर दोबारा उसी प्रकार लॉपिंग करिए जब तक कि पिस्टन थ्रस्ट और सिलैंडर की दीवार के मध्य प्रति इंच पिस्टन की मोटाई पर ०·००१" फीलर गेज न घुसे। यदि अल्यूमीनियम का पिस्टन हो तो यह फासला दुगुना होना चाहिए। इस विधि से सब

चित्र ८७ स्क्रैपर द्वारा पिस्टन हैड का कारबन साफ करने का तरीका

पिस्टनों पर लॉपिंग करना चाहिए और जो पिस्टन जिस सिलैंडर के अन्दर लॉपिंग किया जाय वह उसी में फिट होना चाहिए ।

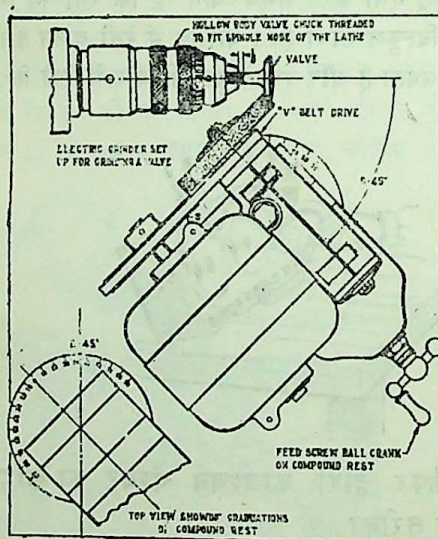
इसलिए लॉपिंग करने के बाद पिस्टन पर सिलैंडर का नम्बर लगा देना चाहिए ।

(४) **रिज कटिंग**—वास्तव में सिलैंडर उतनी ही दूरी तक घिसता है जितनी दूरी में पिस्टन रिङ्ग चाल करते हैं (देखिए चित्र ७६)। इसलिए टी० डी० सी० पर सिलैंडर बोर का लगभग ¼" भाग नहीं घिस पाता है जिसको सिलैंडर रिंज नाम दिया जाता है। यदि सिलैंडर बोर ज्यादा घिस जाय तो यह बावरी जैसी बनी रह जाती है और जब पिस्टन निकालने होते हैं तो रिङ्ग फैलकर उस बावरी (रिज) पर अटक जाते हैं और पिस्टन का बाहर निकालना कठिन हो जाता है। इस दशा में यदि पिस्टन को ठोककर निकालने की चेष्टा की जाय तो रिङ्ग टूट जाते हैं। इसलिए पहले रिजकटर मशीन द्वारा रिज साफ कर लिए जाते हैं।

इस मशीन का नाम सिलैंडर रिज रैमर (C–६३६–S) है। इस रैमर को सिलैंडर ब्लॉक पर फिट करके धीरे-धीरे रैचिट हैंडिल को घुमाते जाएं। ऐसा करते समय ध्यान रहे कि कटर को रिज से $\frac{1}{64}$" से अधिक नीचे नहीं जाना चाहिए। देखा गया है कि कुछ मैकेनिक इस कार्य को आधी गोल रेती (हाफ राउन्ड फाइल) द्वारा भी करते हैं किन्तु ऐसा करते समय ध्यान रहे कि रेती का निशान बोर में न आने पावे और कटाई बिल्कुल सीधी हो। वास्तव में रेती वाला ढंग ठीक नहीं है क्योंकि इसमें अधिक समय लगता है और बचाते हुए भी बोर में रेती के निशान आ जाते हैं।

चित्र ८८ स्क्रैपर द्वारा कम्बश्चन चैम्बर का कारबन साफ करने का तरीका

यदि यही ढंग करना हो तो रेती स्मूथ कट (Smooth Cut) हाफ राउन्ड होनी चाहिए और उसके सिरे पर कपड़ा बांध लेना चाहिए ताकि बोर में रगड़ न लगे । थोड़ा बहुत रिज निकालने के बाद पिस्टन की रिङ्ग निकाल कर उन पर जीरो नम्बर का रेगमाल लपेटिए और उसके द्वारा रिज निकालिए। ध्यान रहे कि रेगमाल की रगड़ बोर के अन्दर दीवार में न लगने पावे ।

(५) इंजन वाल्व गाइड फिट करना—यदि गाइड के अन्दर वाल्व स्टैमें ढीली हो जायं तो उन्हें बदलना आवश्यक है क्योंकि स्टैम में चाल होगी तो वाल्व अपनी सीट पर नहीं बैठेंगे और कम्प्रैशन लीक होगा और वाल्व फेस व सीटें जाम हो जायंगी। इसलिए पिस्टन इत्यादि फिट करने से पहले पुराने गाइड निकाल कर नए गाइड फिट कर लेने चाहिएं। वाल्व गाइड भी सिलैंडर लाईनिंग की तरह प्रेस करके फिट किए जाते हैं (देखिए चित्र ५५)। कुछ मैकेनिक इनको निकालने व फिट करने के लिए लकड़ी तथा हैमर का प्रयोग करते हैं जोकि सही ढंग नहीं है क्योंकि ब्लॉक चटखने तथा गाइड टूटने का भय रहता है। इसलिए वाल्व गाइड फिटिंग टूल नं० K F २७ का प्रयोग ही उत्तम है। यदि यह टूल न मिल सके तो ऐसी जुगाड़ बनाई भी जा सकती है। वाल्व गाइड फिट करने से पहले गाइड और चैम्बर को भली भांति साफ करके उन पर ग्रेफाइट चुपड़ लेना चाहिए ताकि आसानी से बैठे।

(६) वाल्व रिफेसिंग और सीट कटिंग—यदि वाल्व फेस और सीट में इतने गहरे गड्ढे पड़ गये हों जोकि ग्राइन्ड करने पर भी साफ न हो सकने वाले हों तो वाल्व सीटिंग व फेसिंग पर कट लगाने की आवश्यकता होती है। वास्तव में वाल्व सीट हार्ड कास्ट आयरन की बनी होती है और वाल्व निकिल स्टील के हार्डनिंग किए

चित्र ८९ इन्जन वाल्व रिफेसिंग मशीन

हुए होते हैं। इसलिए इनमें साधारण लोहे की तरह जल्दी खराबी नहीं आती लेकिन कई बार ग्राइन्ड करने के बाद इनमें गहरापन आ जाता है जिनसे कि गैस अन्दर आने और ऐग्जहास्ट बाहर निकलने में रुकावट होती है और फायरिंग स्ट्रोक में

दोनों को धमाका पहुंचाता है जिससे वाल्व लीक करने लग जाते हैं। उपर्युक्त हानि से बचने के लिए ऐसी दशा में रिफेसिंग और सीट कटिंग करना आवश्यक हो जाता है।

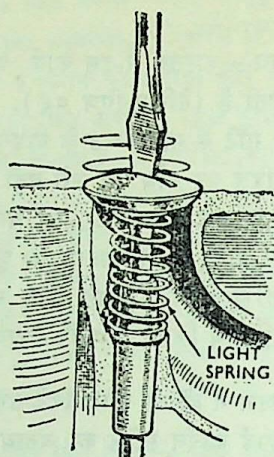
(७) वाल्व फेस रिफेसिंग—वास्तव में इस कार्य को करने के लिए एक मशीन वाल्व टर्निंग नाम की होती है (देखिए चित्र ८९), जोकि बिजली की मोटर द्वारा चलती है। इस मशीन पर मोटे व महीन कट के ग्राइन्डर फिट किए जा सकते हैं। वाल्व स्टैम को मशीन के हैंडिल पर बांध कर उसे सही ४५ या ४३ डिग्री (मेकर के अनुसार) सैट किया जाता है। इसके बाद मोटर को चला दिया जाता है जिससे कि ग्राइन्डर तेज रफ्तार से और वाल्व धीमी रफ्तार से घूमने लगते हैं और फेस ग्राइन्ड होने लगता है। मशीन द्वारा वाल्व रिफेसिंग करते समय ध्यान रखना चाहिए कि केवल उतना ही माल उतारा जाय जितने में गड्ढे बराबर हो जावें।

यदि उपर्युक्त मशीन सुलभ न हो तो वाल्व रिफेसिंग टूल द्वारा भी यह कार्य किया जा सकता है। यह टूल हार्ड कार्बन स्टील का बनाया भी जा सकता है किन्तु ध्यान रहे कि दांतों वाला भाग सही ९० डिग्री के कोण पर बनाया जाय और इसके बीच में सही वाल्व स्टैम की मोटाई के बराबर मोटा छेद बनाया जाय। इस कार्य को करते समय ध्यान रहे कि हाथ टेढ़ा न हो। इसके अतिरिक्त एक स्टोन कटर टाइप वाल्व रिफेसिंग टूल आता है जिस पर पत्थर के कटर लग होते हैं। इस टूल को बांक पर बांध दिया जाता है और इसके ट्यूब में वाल्व को पेचकस या ड्रिल मशीन द्वारा घुमाकर फेस को घिसा जाता है।

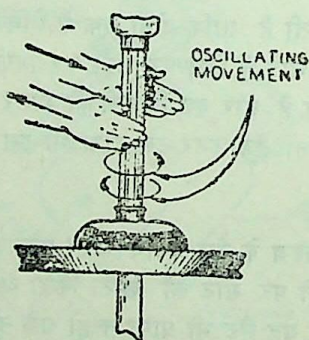
(८) वाल्व सीट करना---जब भी वाल्व रिफेस किए जाएं तो सीट कटिंग करने की आवश्यकता हो जाती है ताकि दोनों एक से ऐंगिल पर हो जाएं। वाल्व सीट भी मशीन द्वारा काटे जाते हैं जिन पर सही ४५ डिग्री के कोण पर बना हुआ पत्थर का ग्राइन्डर फिट रहता है और वह बिजली की मोटर द्वारा घूमता है। यदि यह मशीन प्राप्त न हो तो हैंड कटर टूल द्वारा भी इस काम को किया जाता है (देखिए चित्र ५५)।

इस दिशा में तीन साइज के टूल प्रयोग करने पड़ते हैं क्योंकि सीट को चौड़ा किया जाता है और सही डिग्री पर सीट को छोटा किया जाता है, फिर सीट पर पालिश किया जाता है। यदि यह सैट भी प्राप्त न हो सके तो अपने ढंग का एक ऐसा ही कटर बनाकर भी सीटें काटी जा सकती हैं किन्तु कच्चे लोहे का कटर काम नहीं देगा बल्कि हाईकार्बन टूल स्टील का बनाना होगा। इसके अतिरिक्त कटर के फेस को वाल्व फेस की तरह या सही ४५° के ऐंगिल पर बनाना पड़ता है।

(९) वाल्व ग्राइंन्डिग—वास्तव में इन्जन ब्लाकों को एअरटाइट होना चाहिए ताकि कम्प्रैशन लीक न हो। ऐसा तभी हो सकता है जबकि ये सही मिल जाएं अर्थात् बन्द होने पर इनके मध्य से वायु घुस न सके। इसलिए रिफेसिंग व सीट

कटिंग करने के बाद भी इनको आपस में पॉलिश करने की आवश्यकता होती है। जिसे वाल्व ग्राइन्डिग का नाम दिया जाता है (देखिए चित्र ९०)। इस कार्य को करने

९० स्क्रू ड्राइवर द्वारा वाल्व ग्राइन्डिग

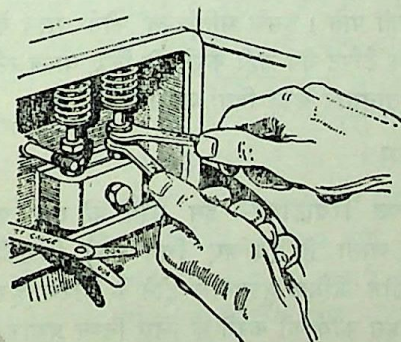
के लिए वाल्व फेस पर एमरी पाउडर लगा कर अपनी-अपनी सीट पर रगड़ दिया जाता है ताकि दोनों घिस कर एक दूसरे के बराबर हो जावें।

(१०) **रबड़ सक्शन कप द्वारा वाल्व ग्राइन्ड करना**—वाल्व स्टैम गाइड और सीट को अच्छी तरह मिट्टी के तेल से धोकर साफ कर लेना चाहिए। इसके

चित्र ९१ रबर सक्शन कप द्वारा वाल्व ग्राइन्डिग

बाद सब वाल्वों को अपने-अपने गाइडों में फिट कर देना चाहिए और नं० १ वाल्व से ग्राइन्ड करना आरम्भ करिए। पहली बार वाल्व फेस पर हलका या रफ ऐमरी पेस्ट चुपड़ कर सीट में बिठा दीजिये और उसके हैंड पर रबर कप फिट करके उसके हैंडिल को पकड़कर दोतरफा आधा-आधा चक्कर देकर तबतक घुमाते रहिए जबतक कि सीट न बन जाय। वाल्व फेस के चारों तरफ एक लकीर की तरह बराबर $\frac{1}{16}$ इंच

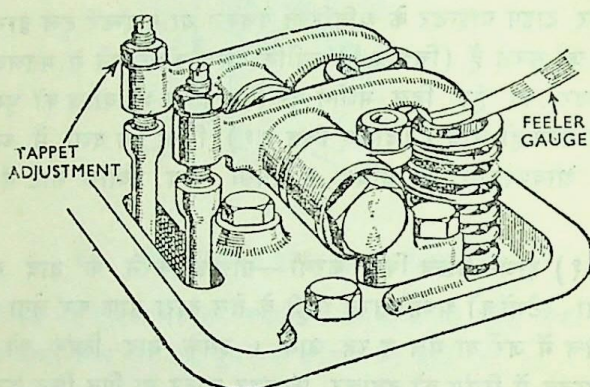
मोटी सीट होनी चाहिए । सही सीट आ जाने के बाद वाल्व तथा सीट को साफ करके फिर से एक बार महीन वाला ऐमरी पेस्ट लगाकर फिर से ग्राइन्ड कर लेना चाहिए जिससे कि सीट में पॉलिश आ जाय । इसके बाद फिर से वाल्व फेस व सीट को साफ करिए और केवल मोबिल ऑयल लगाकर ग्राइन्डर द्वारा वाल्व को इतना रगड़िए कि वाल्व फेस की सीट वाली जगह चांदी की तरह चमक उठे । इसी ढंग से समस्त वाल्वों को बारी-बारी से ग्राइन्ड करना चाहिए और ध्यान रखना चाहिए कि जो वाल्व जिस सीट में ग्राइन्ड किया जाय वह उसी में फिट भी होना चाहिए । इस जानकारी के लिए ग्राइन्ड करने से पहले प्रत्येक वाल्व पर नम्बर लगा देना चाहिए ।

रबर टाइप ग्राइन्डर के अतिरिक्त पेचकस या ग्राइन्डर टूल द्वारा भी वाल्व ग्राइंड किए जा सकते हैं (चित्र ९१) क्योंकि वाल्व को घुमाने से मतलब है । कभी-कभी ग्राइन्डर को हैंड ड्रिल मशीन पर फिट करके भी वाल्व को घुमाया जाता है ताकि जल्दी काम हो जाय । (देखिए चित्र ९१), किन्तु इस दशा में ध्यान रहे कि वाल्व फेस आवश्यकता से अधिक न घिसा जाय क्योंकि सीट में गहरापन आ जायगा ।

(११) **इन्जन वाल्व फिट करना**—ग्राइन्ड करने के बाद समस्त वाल्व गाइडों तथा स्टैमों को अच्छी तरह मिट्टी के तेल द्वारा साफ कर लेना चाहिए ताकि गाइड के बीच में जर्रे या मैल न रह जाय । इसके बाद स्प्रिंग को फिट करना चाहिए । वास्तव में स्प्रिंग को दबाकर फंसाकर काटर या पिन फिट करने में अधिक समय लगता है । इसलिए आसान उपाय यह है कि पहले ही स्प्रिंग को बांक द्वारा दबाकर रस्सी के टुकड़े से बांध लेना चाहिए या इस प्रबन्ध के लिए दो क्लिप बनाकर उनके बीच से स्प्रिंग को दबाकर फिट कर लेना चाहिए ।

चित्र ९२ साइड बाई साइड टाइप वाल्व ऐडजस्टमेंट

इस प्रकार स्प्रिंग को सिकोड़ कर वाल्व स्टैम में फिट करिए और बाद में स्प्रिंग कैप रखकर वाल्व केस में काटर बिठाते हुए रस्सी को काटकर निकाल दीजिए या क्लिप को पेचकस द्वारा बाहर की तरफ हटाते हुए निकाल दीजिए ।

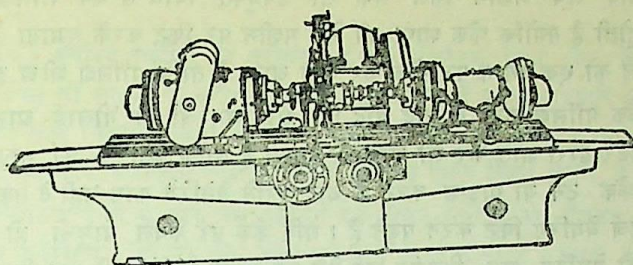
ओवर हैड टाइप वाल्व खोलने और फिट करने के लिए एक नलदार खास टूल होता है। इस टूल द्वारा स्प्रिग फिट करते समय हैड को उलटा करके रखो और कम्बश्चन चैम्बर के अन्दर एक लकड़ी का गुटका बिठा दीजिए, ताकि साथ ही वाल्व भी न दबने पावे। फिर टूल द्वारा स्प्रिग को दबाकर काटर बिठा दीजिए। किन्तु वाल्व असेम्बली को फिट करने से पहले सिलैंडर ब्लाक के प्रत्येक छेद को एयर प्रैशर द्वारा साफ कर लेना चाहिए ताकि किसी छेद में मैल या लोहे का बुरादा न रह जाय जो इन्जन को हानि पहुंचा सकता है।

(१२) फोर्ड इन्जन के इन्जन वाल्व फिट करना—कई इन्जनों के वाल्व गाइड दो भागों में बने होते हैं और वाल्व के साथ ही स्प्रिग सहित बाहर निकल आते हैं

चित्र ९३ ओवरहैड टाइप वाल्व ऐडजस्टमेंट

और बाहर ही वाल्व पर फिट करने के बाद इंजन ब्लॉक में फिट किये जाते हैं। फिर गाइड व स्प्रिग सहित वाल्व चैम्बर में फिट करने के बाद काटर फंसा दिया जाता है जिससे कि ये हिलने नहीं पाते। इसके अतिरिक्त फोर्ड वाल्व के टैपिट एडजस्ट नहीं किए जा सकते हैं बल्कि टैपिट गैप सही करने के लिए वाल्व स्टैम को ग्राइन्डर पर ग्राइन्ड करके आवश्यकतानुसार छोड़ दिया जाता है।

क्रैंक शाफ्ट सर्विस

(१) क्रैंक शाफ्ट रिग्राइंडिंग—इस कार्य को एक प्रकार की मशीन की सहायता द्वारा किया जाता है (देखिए चित्र ९४) जिसको क्रैंक ग्राइन्डर मशीन कहते हैं, किन्तु यह मशीन अधिक मूल्यवान होने के कारण हर एक वर्कशाप में नहीं रखी जाती, इसलिए इस कार्य को करने के लिए निम्न प्रकार से कई विधियां प्रयोग में लाई जाती हैं और इस प्रयोग के लिए निपुणता की आवश्यकता है। यह सरल काम नहीं है।

(२) के० बी० क्रैंक पिन और जनरल टर्निंग टूल द्वारा ग्राइंडिंग—इस पर चार कटर लगे होते हैं जोकि एडजस्टिंग बोल्टों द्वारा एडजस्ट किए जा सकते हैं। इस टूल के दो-दो भागों को दो बोल्टों द्वारा एक साथ जोड़कर क्रैंक जनरल पर

चित्र ९४ क्रैंक शाफ्ट ग्राइन्डिंग मशीन

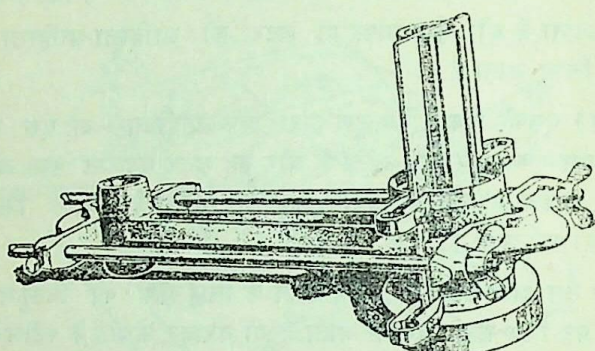
फिट किया जाता है और क्रैंक शाफ्ट या कटर को आहिस्ता-आहिस्ता घुमाते हुए ग्राइन्ड कर लिया जाता है।

(३) **एमको क्रैंक टर्निंग टूल द्वारा क्रैंक ग्राइंडिंग**—यह एक विशेष टूल है जिस पर केवल एक कटर फिट रहता है और यह कटर एडजस्ट किया जा सकता है। यह टूल हर साइज की क्रैंक पर प्रयोग किया जा सकता है क्योंकि इसका जॉ भी छोटा-बड़ा हो सकता है।

इस टूल द्वारा ग्राइंडिंग प्रयोग करने के लिए क्रैंक को बिल्कुल सीधाई में लेथ मशीन पर फिट करके घुमाया जाता है या बराबर ऊंचाई के स्टील के ब्लाक पर रखकर हैंडिल द्वारा क्रैंक को घुमाना पड़ता है और टूल को एक ही स्थान पर बिल्कुल सीधा पकड़े रखना पड़ता है।

(४) **लकड़ी के हैन्डिल द्वारा क्रैंक पॉलिश करना**—यदि क्रैंक जनरलों में साधारण ओवलटी या खुरदरापन आ जाय तो लकड़ी के हैंडिल के बीच में बारीक जीरो नम्बर का रेगमाल बांधकर पॉलिश की जाती है। इस विधि को प्रयोग में लाने के लिए सही क्रैंक जनरल की चौड़ाई के बराबर मोटे दो लकड़ी के हैंडिल बनाइए और उन दोनों को बोल्टों तथा फ्लाई नटों द्वारा एक साथ जोड़कर दोनों के बीच में क्रैंक जनरल की मोटाई के बराबर सही गोल छेद बना लीजिए। यदि हो सके तो उस छेद के मध्य में शीशे का ब्रुश बनाकर फिट कर दीजिए और जनरल की चौड़ाई के बराबर उस ब्रुश को बाहर की तरफ से फैला दीजिए ताकि यह बेयरिंग की तरह बन जावे। इसके बाद इस ब्रुश के अन्दर या लकड़ी के बने हुए छेद के अन्दर महीन रेगमाल का टुकड़ा पूरा-पूरा फिट कर दीजिए। इस के बाद क्रैंक शाफ्ट फ्लैंज को बाँक पर बांध दीजिए और दूसरे सिरे को बांक की ऊंचाई के बराबर उसे लकड़ी के खम्बे (वी० ब्लॉक) पर रख दीजिए ताकि क्रैंक शाफ्ट सीधी रहे। क्रैंक को सही करने के बाद लकड़ी के हैंडिल पर से फ्लाई नट खोलकर क्रैंक जनरल पर केवल एक तह महीन रेगमाल लपेटिए और बाहर फिट कर दीजिए। बने हुए हैडिल को चारों तरफ घुमाते हुए बारी-बारी से तमाम क्रैंक पिन तथा क्रैंक जनरलों को पॉलिश कर लीजिए। हैंडिल के फ्लाई नटों को बीच में कसते रहें ताकि रेगमाल की रगड़ पिन पर लगती रहे।

यदि लेथ मशीन मिल सके तो उपर्युक्त विधि से क्रैंक पॉलिश करने में आसानी होती है क्योंकि क्रैंक शाफ्ट को लेथ मशीन पर फिट करके घुमाया जाता है और हैंडिल को एक स्थान पर रोक कर रखा जाता है ताकि पॉलिश शीघ्र हो जाय।

क्रैंक पॉलिश करने के बाद यदि पिन और जनरलों की गोलाई आउट-साइड माइक्रो मीटर द्वारा ज्ञात कर ली जाय तो अच्छा है ताकि बेयरिंग का साइज ज्ञात हो सके। क्रैंक टर्न या ग्राइन्ड करने के बाद पुराने बेयरिंग काम नहीं दे सकते बल्कि अन्डर साइज बेयरिंग फिट करने पड़ते हैं। यदि क्रैंक पर केवल मामूली ही पॉलिश किया हो तो बेयरिंग कप रिड्यूस कर देने पर पुराने बेयरिंग भी कुछ दिन काम दे सकते हैं।

चित्र ९५ कनेक्टिंग राड एलाइनमेंट

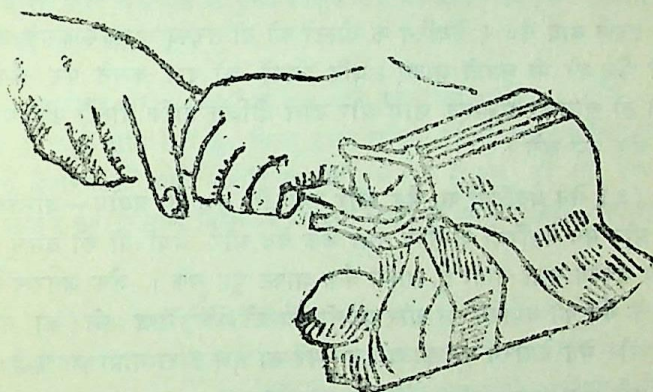
बेयरिंग सर्विस

(१) **बिग एण्ड रिमैटलिंग**—पुरानी गाड़ियों के इन्जन बिग-एण्ड बेयरिंग भरवां टाइप के आते थे जैसे कि अब भी शेवरलेट इन्जन के बिग-एण्ड बेयरिंग हैं। इस टाइप में बिग-एण्ड कपों के बीच में व्हाइट मैटल भरकर एक पतली-सी लाइनर बनी होती है और उसके घिस जाने के बाद उसे दोबारा भरना पड़ता है जिसे बेयरिंग रिमैटलिंग नाम दिया जाता है। फिर टिन की दो गोल पत्ती या क्लिप जोकि कपों के बीच में सही आने के बजाय कप और पत्तियों के मध्य ⅛ इंच छूट जाय, बनाकर बिग-एण्ड बोल्टों द्वारा कप समेत फिट कर दिया जाता है। इस प्रकार कनैक्टिंग रॉड को फिट करने के बाद किसी समतल स्थान पर जमाकर चारों तरफ से मिट्टी चुपड़ दी जाती है ताकि माल बाहर न निकले।

इसके बाद व्हाइट मैटल को पिघला कर बिग-एण्ड कप व क्लिप के मध्य की जगह में भर दिया जाता है। मैटल भरने के लिए फिट करने से पहले बिग-एण्ड कपों के अन्दर की तरफ भली प्रकार कलई (निकल) की जाती है, जिससे व्हाइट मैटल कपों को पकड़ लेता है। ठण्डा हो जाने पर बिग-एण्ड बोल्टों को खोलकर टीन के क्लिपों को निकाल दिया जाता है और दोनों कपों को उसी प्रकार फिट करके एक खास लेथ मशीन द्वारा खराद पर सही कर लिया जाता है।

(२) **बेयरिंग स्क्रेपिंग का तरीका**—वैसे तो रिमैटल किए हुए बेयरिंग को सही क्रैंक पिन की मोटाई के बराबर खराद दिया जाता है परन्तु खरादने के बाद भी बेयरिंग की लॉग मिलानी पड़ती है, ताकि दोनों का फेस सही मिल जाय (चित्र ९६ देखिए) । यह कार्य कनैक्टिग रॉड पर फिट करने से पहले किया जाता है ।

रिमैटल करने के बाद जब बेयरिंग टर्न होकर आते हैं तो पिस्टन के बिना ही तमाम कनैक्टिग रॉडों को क्रैंक पिनों पर बांध दिया जाता है । इसके बाद नं० १ बेयरिंग के बोल्टों को इतना कसिए कि कनैक्टिग रॉड घुमाई जा सके । कनैक्टिग रॉड को दोनों तरफ पांच-सात बार पूरा-पूरा चलाने के बाद बेयरिंग कपों को खोल-कर देखिए कि किस स्थान पर लाग आई है । बेयरिंग का जो स्थान ऊंचा रह गया होगा उस पर क्रैंक पिन की रगड़ आयेगी ।

इसी प्रकार लाग निकालते रहें जब तक कि पूरा बेयरिंग क्रैंक पिन पर फिट न बैठ जाय अर्थात् पूरे में लाग न आ जाय । इसी ढंग से तमाम बेयरिंग की लाग निकालनी चाहिए ताकि कुछ दिन चलने के बाद जब बेयरिंग ढीला हो तो इन्हें निकाल कर टाइट किया जा सके ।

चित्र ९६ मेन बेयरिंग स्क्रेपिंग की विधि

(३) **लाइनर टाइप बिग-एण्ड बेयरिंग फिट करना**—वर्तमान समय के इन्जनों में अधिकतर बिग-एण्ड बेयरिंग तथा मेन बेयरिंग के बने-बनाए अलग लाइनर आते हैं जिनमें स्टील की पत्ती के अन्दर व्हाइट मैटल चढ़ा हुआ होता है । इन लाइ-नरों को बेयरिंग कप के अन्दर रखकर कस दिया जाता है । बेयरिंग कपों में एक-एक खांचा बना होता है जिसमें लाइनर को बिठा दिया जाता है ताकि लाइनर घूमने न पावे । इन लाइनरों को स्क्रेपिंग नहीं करना पड़ता अर्थात् लाग निकालने की आवश्य-कता नहीं होती, क्योंकि यह कम्पनी से ही सही लॉग निकले हुए होते हैं । यदि क्रैंक शाफ्ट टर्न की जाय तो अण्डर साइज अर्थात् छोटे बेयरिंग फिट करने पड़ते हैं, क्योंकि इस टाइप के बेयरिंग एक ही इन्जन के कई साइजों के मिल सकते हैं, जैसे—०.००१" ०.००२", ०.००३", ०.००४" और ०.००५" तक अण्डरसाइज बेयरिंग मिल सकते

हैं। क्रैंक शाफ्ट टर्न करते समय ध्यान रहे कि इसकी असली मोटाई से ०.००५" से अधिक माल न उतारा जाय, क्योंकि बेयरिंग मिलना कठिन हो जायगा।

(४) **क्रैंक शाफ्ट एलाइनमेंट और मेन बेयरिंग फिट करना**—रिकन्डीशन करने का आरम्भ क्रैंक शाफ्ट की फिटिंग से होता है और यह कार्य अत्यन्त ही महत्त्व-पूर्ण व समझदारी का है। क्रैंक शाफ्ट के आयल पैसेज जनरल तथा बेयरिंगों को साफ करने के बाद ब्लॉक के जनरलों में मेन बेयरिंगों के ऊपर कप फिट कर दीजिए और क्रैंक को बेयरिंगों के ऊपर बिठाने से पहले क्रैंक जनरलों पर तेल में मिला हुआ हलका-सा सिंदूर चुपड़ दीजिए ताकि बेयरिंग पर लाग आ सके।

इस प्रकार क्रैंक को बेयरिंगों के ऊपर बिठाने के बाद ऊपर कप फिट करने से पहले क्रैंक को ५७ चक्कर घुमा कर उतार लीजिए और तब देखिए कि बेयरिंग के किस-किस स्थान पर लाग आई है। यदि किसी बेयरिंग पर बराबर लाग न आई हो तो समझिए कि वह गहराई में है या क्रैंक में टेढ़ापन है। जिस बेयरिंग पर लाग न आई हो उसके बेयरिंग कप के नीचे सही पत्ती का लाइनर फिट करके सही एडजस्ट कर लेना चाहिए। सब अपर कपों पर बराबर लाग आ जाने के बाद दो तरफा सीधे रख कर अपर कपों को भी फिट कर देना चाहिए ताकि सब बेयरिंग अपनी जगह पकड़ लें।

इसके बाद नं० १ बेयरिंग के बोल्टों को दो तरफा बराबर कसते जाइए और साथ ही क्रैंक को भी घुमाते जाइए। यदि बोल्टों को पूरा कसने पर क्रैंक जाम हो जाती है तो खोलकर एक-एक शीम और डाल दीजिए ताकि बोल्टों को पक्का करने पर भी क्रैंक घूम सके।

(५) **मेन बेयरिंगों का गैप और प्लास्टी गेज का प्रयोग**—वास्तव में क्रैंक जनरल और मेन बेयरिंगों के मध्य तथा क्रैंक वेब और बेयरिंगों की बगल में थोड़ा-बहुत गैप अवश्य रखा जाता है, ताकि क्रैंक शाफ्ट घूम सके। क्रैंक जनरल व बेयरिंग के मध्य के गैप को बेयरिंग प्ले और बगली गैप को क्रैंक एण्ड प्ले का नाम दिया जाता है और मेन बेयरिंग प्ले को ऑयल पेपर या गेज द्वारा नापा जाता है।

यदि क्रैंक शाफ्ट जनरल की गोलाई सही हो 'ओवल्टी न हो' तो बेयरिंग प्ले नाममात्र ०·००१५" से ०·०००५" तक होनी चाहिए और यदि जनरल ओवल हो तो सही नाप लेना भी कठिन हो जाता है और गैप ०·००१" से ०·००१५" तक रखा जाता है। इस गैप को मापने के कई तरीके हैं—

(क) आयल पेपर द्वारा बने बेयरिंगों का गैप नापने के लिए नम्बर १ बेयरिंग का लोअर कप खोलकर क्रैंक जनरल के बीच में सबसे पतला आयल पेपर का टुकड़ा रख दीजिए और बेयरिंग कप को वापस रखकर उसके बोल्टों को ८० से ९० फुट पौंड की ताकत से कसने के बाद क्रैंक शाफ्ट को घुमाइए। इस दशा में यदि क्रैंक आसानी से घूमती है तो आयल पेपर का दूसरा मोटा पेपर फिट करके घुमाइए, जिस पेपर को फिट करने पर क्रैंक जाम हो जाय, उसी की मोटाई के बराबर फासला क्रैंक बेयरिंग के बीच में होगा। यह आयल पेपर कई साइजं के मिलते हैं। इसी प्रकार प्रत्येक बेयरिंग का क्लीयरेन्स नापना चाहिए। ध्यान रहे कि केवल

वही बेयरिंग कसा जाय, जिसकी जांच की जा रही हो। शेष बेयरिंग बिल्कुल ढीले होने चाहिए। सब बेयरिंगों का गैप मालूम करने के बाद उनकी शीमें घटा-बढ़ाकर सही कर लेनी चाहिए।

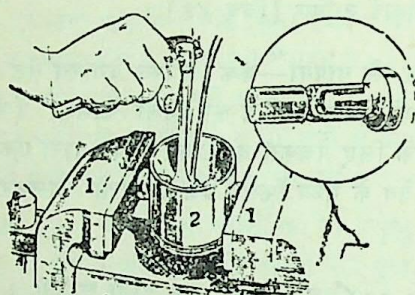
(ख) प्लास्टी गेज द्वारा भी बेयरिंग प्ले ज्ञात हो सकती है। इसके लिए क्रैंक-शाफ्ट बेयरिंग और जनरल भली प्रकार साफ करिए और लगभग १ इंच लम्बा प्लास्टी गेज का टुकड़ा जनरल के ऊपर रखकर बेयरिंग बोल्टों को ८० से ९० फुट पौंड की शक्ति से कसने के बाद हाथ से क्रैंक को पूरा एक चक्कर घुमाइए। यदि आसानी से घूम जाती है तो समझना चाहिए कि बेयरिंग ढीले हैं। इस दशा में यदि शीमें हैं तो उन्हें निकाल दीजिए। फिर भी ढीला रहे तो बेयरिंग कप रिड्यूस करिए या अन्डरसाइज बेयरिंग फिट करिए। यदि क्रैंक ताकत से घूमती है तो बेयरिंग खोलकर प्लास्टी गेज की चौड़ाई नापिए (चित्र ४९)।

(६) **क्रैंक एण्ड प्ले नापना**—क्रैंक जनरल बेयरिंग सैट करने के बाद पक्का टाइट करने से पहले प्रत्येक मेन बेयरिंग का बगली फासला (क्रैंक एण्ड प्ले) चैक कर लेना चाहिए। इसके लिए पेचकस या टायर लीवर द्वारा एक तरफ को धकेल कर बेयरिंग और क्रैंक वेब के मध्य फिलर गेज की पत्ती डालकर देखिए कि किस नम्बर की पत्ती आती है।

उपरोक्त प्ले ०·००४" से ०·००७" तक होनी चाहिए। यदि ०·०११" भी हो तो भी कोई हानि नहीं है; किन्तु इससे अधिक हो तो इन्जन नाकिंग करने लगता है। नए बेयरिंगों की दशा में यदि यह प्ले ०·००४" से कम हो तो केम प्लेट पर जीरो साइज का रेगमाल बिछाकर बेयरिंग-एण्डों को ग्राइन्ड करके प्ले सही कर लेना चाहिए।

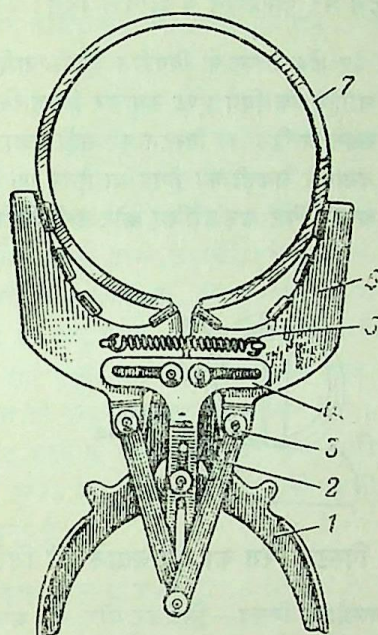
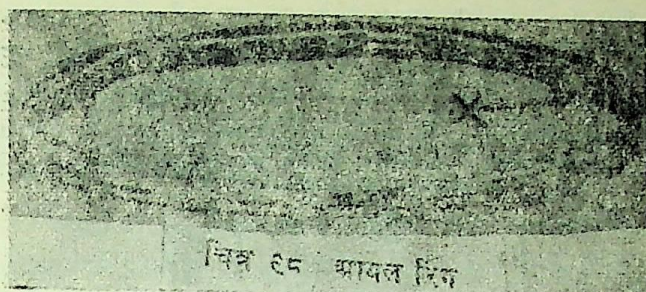
(७) **मेन बेयरिंगों की फिटिंग चैक करना**—उपरोक्त दोनों प्रकार की प्ले या गैप सही करने तथा जनरल बेयरिंग एडजस्ट करने के बाद एक बार सब बेयरिंगों व क्लैम्प बोल्टों को कच्चा कस लीजिए। इसके बाद बारी-बारी से प्रत्येक बेयरिंग के आमने-सामने के बोल्टों को साकिट रिंच द्वारा पक्का करना आरम्भ करिए। ध्यान रहे कि एक-एक चूड़ी करके बारी-बारी से आमने-सामने के बोल्ट कसे जायं। देखा गया है कि कुछ मैकेनिक लोग इस कार्य के लिए अधिक लम्बी टामी का प्रयोग करते हैं। उस टामी में लम्बा-सा पाइप फंसाकर कसते हैं, जिससे कि बोल्ट टूटने या चूड़ी स्लिप हो जाने का भय नहीं रहता है। वास्तव में इन बोल्टों को पक्का कसा जाना चाहिए; किन्तु ऐसा भी न हो कि बोल्ट ही टूट जायं। मेन बेयरिंग बोल्टों को ८० से लेकर ९० फुट पौंड की शक्ति से कसा जाना चाहिए। अन्दाजन दो फुट लम्बी टामी द्वारा पूर्ण शक्ति लगाकर कसा जाय; किन्तु झटका न लगने पावे। सब बोल्टों को कसने के बाद हल्के हथौड़े की चोट से ठोंककर देखिए, जो बेयरिंग ढीला होगा उससे गड़गड़ की आवाज आएगी। सब बोल्टों को पक्का कसने के बाद इन्हें लॉक कर देना चाहिए और यदि फ्लाई व्हील खुला हुआ हो तो फिट कर दीजिए।

पिस्टन सर्विस

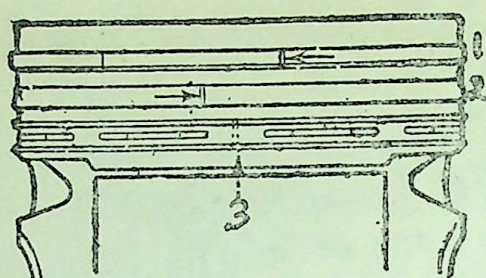
पिस्टन रिंगों की फिटिंग—पिस्टन रिंगों की जांच करने के सम्बन्ध में पीछे चित्र ७६ व ६६ में बहुत-कुछ बताया जा चुका है। तदनुसार पिस्टन ग्रूवों को साफ करने के बाद पिस्टन रिंगों को ग्रूवों में डालकर गैप चैक करिए (देखिए चित्र ७६) ग्रूव में प्रत्येक रिंग व ग्रूव के मध्य विभिन्न गैप रखे जाते हैं। सबसे ऊपर वाले कम्प्रैशन रिंग व ग्रूव में ०·००२५", दूसरे में ०·००१५ इंच और शेष में ०·००१ इंच गैप रखना चाहिए। नए रिंग की दशा में यदि यह गैप कम हो तो पिस्टन ग्रूव ढीला करने के बजाय रिंग को घिसना ठीक है। ऐसा करने के लिए फेस-प्लेट पर जीरो साइज का रेगमाल बिछाकर रिंग की साइड घिस लेनी चाहिए; किन्तु ध्यान रहे कि आवश्यकता से अधिक घिसने न पावे।

चित्र ९७ पिस्टन व कनेक्टिंग रॉड फिटिंग

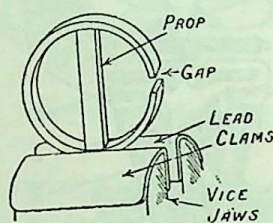
सब रिंगों को ग्रूव में सही कर लेने के बाद एक-एक करके सिलैंडर बोर के अन्दर डालकर उनके मुंह का फासला फिलर गेज द्वारा नापिए। यह गैप प्रति इन्च सिलैंडर की मोटाई के बराबर होना चाहिए। यदि रिंगों के मुंह में फासला कम हो तो पिस्टन रिंग का गैप रेती द्वारा फायल करके सही कर लेना चाहिए। हर प्रकार से रिंगों का गैप सही कर लेने के बाद पिस्टन का गैप भी चैक कर लीजिए (देखिए चित्र ८)। इसके बाद पिस्टन को गजन पिन द्वारा कनैक्टिंग रॉड पर फिट करके स्माल एण्ड बेयरिंग की ढील (प्ले) चैक कीजिए। स्माल एण्ड बेयरिंग इतना टाइट होना चाहिए कि यदि पिस्टन पकड़ कर कनैक्टिंग रॉड को तिरछा किया जाय तो वह हिल न सके। यदि स्माल एण्ड बेयरिंग ढीला हो तो पिस्टन बदलने पड़ेंगे या ओवरसाइज गजन पिन करने पड़ेंगे।

(१) पिस्टन पर रिंग चढ़ाना—पिस्टन रिंग हाई ग्रेड कास्ट आयरन के बने होते हैं। यदि इन पर थोड़ा भी ऐंच लग जाय तो तुरंत टूट जाते हैं। विशेषतः नए रिंग फिट करते समय इस बात का ध्यान रखना चाहिए। पिस्टन रिंग उतारने तथा चढ़ाने के लिए एक विशेष टूल आता है जिसको ब्रीको रिंग रिप्लेसर टूल कहते हैं (देखिए चित्र ९९)। यदि यह टूल उपलब्ध न हो सके तो हैक्सा ब्लैड के टुकड़ों से भी यह काम लिया जा सकता है। पहले ऑयल स्क्रेपर रिंग को चढ़ाना चाहिए, इसके

चित्र ९८ ग्रायल रिंग

चित्र ९९ पिस्टन रिंग उतारने व चढ़ाने वाली मशीन

बाद शेष रिंग फिट करने चाहिए। यदि हैल्पर टाइप रिंग हो तो रिंग चढ़ाने से पहले पिस्टन ग्रूवों में हैल्पर फिट कर दीजिए।

(२) **सिलेंडर बोर में पिस्टन फिट करना**—पिस्टन पर कनैक्टिंग रॉड व रिंगें फिट कर लेने के बाद बड़ी-सी ट्रे में सब पिस्टनों को रखकर मिट्टी के तेल से साफ कर लीजिए तथा रिंगों को घुमाते हुए ग्रूव में अच्छी तरह ग्राइण्ड करते हुए धो लेना चाहिए। इसके बाद साफ कपड़े से पोंछकर एक तरफ से साफ करके खुश्क कर लें। इसके बाद पिस्टन नं० १ को हाथ पर उठाइए और उसके रिंग ग्रूवों को मोबिल ऑयल से तर करके रिंगों का मुंह एक-दूसरे के विपरीत कर लीजिए। सिलैंडर बोर के अन्दर मोबिल ऑयल चुपड़कर कनैक्टिंग रॉड सहित पिस्टन को नं० १ सिलैंडर बोर के अन्दर डाल दीजिए, किन्तु ध्यान रहे कि स्माल एण्ड बेयरिंग पर यदि

चित्र १०० पिस्टन पर कम्प्रैशन व आयल रिंगों की फिटिंग

पिन्चिग बोल्ट फिट हो तो वह केम शाफ्ट के विपरीत होना चाहिए। इसके अतिरिक्त यह भी ध्यान रखना चाहिए कि विग एण्ड कप पर चिन्ह किस तरफ लगे हुए हैं और वे किस साइड को रखने चाहिए। पिस्टन को सही दशा में करने के बाद रिंग क्लैम्प द्वारा रिंगों को दबाकर लकड़ी का हैमर या हैमर के दस्ते से पिस्टन को ठोंकते हुए सिलैंडर बोर के अन्दर फिट कर दीजिए और इसी विधि से सब पिस्टन फिट करने चाहिए।

चित्र १०१ पिस्टन रिंग का गैप बढ़ाने की विधि

(३) **पिस्टन रिंग कम्प्रैशन क्लिप**—सिलैंडर बोर के अन्दर पिस्टन तभी जा सकता है, जबकि रिंगों को पिस्टन ग्रूव के अन्दर दबाया जाय, क्योंकि रिंग बाहर को फैले होते हैं। पिस्टन का आधा भाग बोर के अन्दर डालने के बाद क्लिप द्वारा रिंगों को दबा लिया जाता है, फिर लकड़ी द्वारा पिस्टन पर हल्की चोट लगाकर बोर के अन्दर फिट कर दिया जाता है। यह क्लिप कई प्रकार के बने-बनाए मिल जाते हैं और बनाए भी जा सकते हैं।

पिस्टन कम्प्रैशन क्लिप बनाने के लिए $\frac{1}{32}$" मोटी लोहे की पत्ती गोल करके सिलैंडर की गोलाई से लगभग $\frac{1}{2}$" कम गोलाई बनाइए और उसके दोनों सिरों पर इससे मोटी पत्ती के दो हैण्डिल लगा दीजिए, ताकि इन्हें पकड़कर दबाया जा सके। ध्यान रहे कि हैण्डिल जोड़ने वाले रिविट अन्दर की तरफ से ऊंचे न हों। यदि हो सकें तो इन हैण्डिलों को वैल्ड या ब्रेजिंग द्वारा जोड़ा जाय।

(४) **बिग-एण्ड बेयरिंग फिट करना**—जिस पिस्टन को फिट कर रहे हों, उसकी क्रैंक पिन सीधी ऊपर को अर्थात् टी० डी० सी० की दिशा में होनी चाहिए,

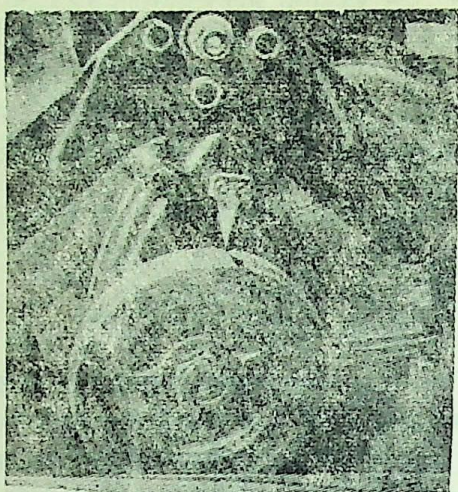
ताकि कनैक्टिंग रॉड बिग एण्ड कप सीधा आकर उसी पर बैठे। यदि लाइनर टाइप बेयरिंग हो तो क्रैंक पिन को एक साइड में रखना चाहिए, ताकि बेयरिंग लाइनर को सही बिठाया जा सके। कप को बिठाने के बाद कनैक्टिंग रॉड बोल्टों को फिट करिए और उनमें शीमें डाल दीजिए। ध्यान रहे कि बाहर एडजस्ट करते समय जिस साइड में जितनी शीमें पड़ी हों उस साइड में वही और उतनी ही शीमें फिट की जायं।

बोल्टों में शीम फिट करने के बाद लोअर बिग-एण्ड कप को उठाकर देखिए कि चिन्ह किस तरफ पड़े हुए हैं (चित्र ४५ का अ देखिए)। दोनों कपों के चिन्ह एक ही साइड में होने चाहिए (देखिए चित्र ४५ का ब)।

इस प्रकार लोअर कप को बिठाने के बाद दोनों नटों को बारी-बारी से बराबर कस दीजिए और क्रैंक को घुमाकर नम्बर २ पिस्टन फिट करने की तैयारी करिए। सब पिस्टनों को उपर्युक्त रीति से बारी-बारी फिट करने के बाद बिग-एण्ड बेयरिंगों को फिट कर दीजिए। सब बेयरिंग फिट करने के बाद बिग-एण्ड बेयरिंगों को फिट कर दीजिए। सब बेयरिंग फिट करने के बाद दोबारा नं० १ बेयरिंग से नटों को चैक करना आरम्भ कीजिए। चैक करने के लिए सही साइज के साकिट पर दो फीट लम्बी टामी लगाकर पूरी ताकत से प्रत्येक बिग-एण्ड नट को एक बराबर ताकत से कस दीजिए; किन्तु टामी को झटके से नहीं खींचना चाहिए। इस प्रकार करने के बाद लाक नट या स्प्लिट पिन फिट कर दीजिए। कोई बिग एण्ड नट ढीला नहीं रहना चाहिए। यदि चालू इंजन की दशा में कोई बिग-एण्ड बेयरिंग खुल गया तो इन्जन का सत्यानाश कर देगा। इस प्रकार नए मेन व बिग एण्ड बेयरिंग फिट करने के बाद पहली बार क्रैंक स्टार्टिंग हैंडिल द्वारा नहीं घुमाया जा सकता, इसलिए इन्जन बांधने के बाद इन्जन को पहली बार सैल्फ या धकेल कर स्टार्ट करना पड़ता है।

वाल्व टाइमिंग सैट करना

केम शाफ्ट गेयर व केम शाफ्ट पिनियन के दांतों को आपस में एक विशेष नियम के अनुसार फिट किया जाता है, जिसको वाल्व टाइमिंग सैट करना कहते हैं। वाल्व टाइमिंग के आधार पर ही सिलैंडर के अन्दर स्ट्रोक तैयार होते हैं या यों कहा जाय कि वाल्व टाइमिंग वह निश्चित समय है, जिस समय जो पिस्टन स्ट्रोक आरम्भ करता है उस समय उसका केवल एग्ज़्हास्ट वाल्व ही खुलता है। इस प्रकार टाइमिंग गेयर को सैट करने के लिए दोनों गरारियों पर एक-एक चिन्ह लगा हुआ रहता है (देखिए चित्र ५४)।

केम शाफ्ट को फिट करते समय ध्यान रखना चाहिए कि दोनों चिह्न चित्र ५८ में दिखाए गए अनुसार बिल्कुल आमने-सामने रहें।। केम शाफ्ट को निकालते समय भी ध्यान रखना चाहिए कि गरारियों पर इस प्रकार के चिह्न लगे हुए हैं या नहीं ? यदि न हों तो सैन्टर पन्च द्वारा दोनों पर आमने-सामने चिह्न लगा दीजिए ताकि वापस फिट करते समय आसानी हो।

चित्र १०२- क्रैंक पुली पर इग्नीशन टाइमिंग मार्क

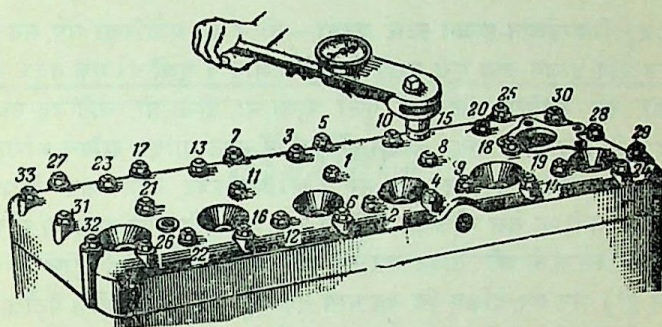
यदि टाइमिंग चिह्न न मिले तो नम्बर १ क्रैंक पिन को सही टी० डी० सी० की दशा में लाइए और केम शाफ्ट को इस ढंग से फिट करिए कि टैपिट व केम शाफ्ट के नम्बर एक सिलैंडर के दोनों केमों के बीचों-बीच में बैठें, ताकि केम-शाफ्ट को किसी तरफ भी १५ डिग्री घुमाते ही दोनों में से एक टैपिट के नीचे केम आ जाय।

केम शाफ्ट को फिट करने से पहले इसी एण्ड प्ले को चैक कर लेना चाहिए। टाइमिंग गेयर की बैक लेस प्ले फिलर गेज द्वारा चैक करिए, जोकि ०.००४" से अधिक न हो।

(१) चैम्बर ठीक करना—बेयरिंगों को फिट करने के बाद क्रैंक केस के अन्दर आॅयल पम्प, आॅयल पाइप व स्ट्रेनर आदि पुर्जों को फिट कर लीजिए और देखिए कि छोटा तो नहीं रह गया है या ढीला तो नहीं है या क्रैंक केस के अन्दर कोई नट-बोल्ट या टूल इत्यादि तो नहीं रह गया है। इस प्रकार तसल्ली करने के बाद क्रैंक चैम्बर को साफ करिए और उसमें कार्क शीट का गैस्किट रख कर चैम्बर को फिट कर दीजिए। ध्यान रहे कि इन्जन के अन्दर या अन्दर के पुर्जों को साफ करने के लिए जूट या सूत का प्रयोग भूल कर भी न किया जाय। केवल कपड़ा प्रयोग करना चाहिए क्योंकि जूट के महीन रेशे पुर्जों पर लगे रह जाते हैं और आॅयल पैसेजों में रुकावट डालते हैं।

(२) सिलैंडर हैड फिट करना—कम्बश्चन चैम्बर तथा हैड को अच्छी तरह साफ कर लीजिए और ब्लॉक तथा हैड के फेस (गैस्किट फिट होने वाली जगह) को भी अच्छी तरह साफ कर लें। यदि हैड गैस्किट की दशा ठीक न हो तो नया गैस्किट फिट करिए। सिंगल गैस्किट के बाहर कापर या ब्रास लाइनर न हो। वह भारी इन्जनों के लिए ठीक नहीं हैं। इसलिए सदा उसी गैस्किट को फिट करें जिस

पर मैटल लाइनर चढ़ी हो । गैस्किट फिट करने के लिए मसाला आता है जिसको गैस्किट सरेस कहते हैं : मूल्यवान गैस्किटों पर यह मसाला नहीं लगाना चाहिए क्योंकि खोलने के बाद गैस्किट दोबारा काम नहीं आ सकते, इसलिए ग्रीस का प्रयोग ही ठीक है। ब्लॉक के स्टडों में गैस्किट बिठाने के बाद चैक करिये कि इसके द्वारा कोई वाटर जैकिट बन्द तो नहीं हो जाता है। यदि ऐसा हो तो सही गैस्किट लाइए या उसी पर सही होल कर दीजिए ।

गैस्किट को सही बिठाने के बाद सब सिलैंडरों के अन्दर नजर दौड़ा कर देखिए कि कोई चीज अन्दर तो नहीं रह गयी है। इस के बाद सिलैंडर हैड को बिठा दीजिए और वाशर सहित प्रत्येक स्टड पर नट चढ़ा दीजिए और हाथ से जितने कसे जायं, कस दीजिए ताकि हैड पर मिल जायं। फिर चित्र १०३ के अनुसार नम्बरवार बारी-बारी से सिलैंडर हैड के नटों को ६५ से ७० फुट पौण्ड की ताकत से कसना चाहिए ताकि कम्प्रैशन लीक न हो। यह जांच सिलैंडर हैड टार्शन रिंच द्वारा की जाती है।

चित्र १०३ टारशन रिन्च द्वारा सिलेण्डर हैड के नट कसने की विधि

(३) फिट किए हुए इन्जन को फाउन्डेशन पर चढ़ाना—इन्जन को असेम्बिल करने के बाद पुली ब्लॉक द्वारा उठाकर फाउन्डेशन पर रखने से पहले क्लच असैम्बली को ठीक तरह फीट कर देना चाहिए। यदि क्लच प्लेट निकाली हुई हो तो फिट करते समय क्लच शाफ्ट की जगह पर उसी के समान मोटाई के बराबर मोटी लकड़ी फंसा कर प्रैशर प्लेट के बोल्टों को कसना चाहिए ताकि क्लच शाफ्ट आसानी से फंस सके। फ्रेम के ऊपर इन्जन असैम्बली रखने से पहले मोटर गाड़ी का पिछला एक पहिया जैक पर उठा लेना चाहिए, ताकि क्लच शाफ्ट कसते समय गाड़ी को गेयर में डालकर उसका पहिया घुमाया जा सके जिससे कि शाफ्ट घूमते हुए क्लच में आसानी से बैठ जाय।

वास्तव में इन्जन असैम्बली को फाउन्डेशन में बिठाते समय क्लच शाफ्ट अपनी जगह पर कसने में कठिनाई दिखाती है क्योंकि उसके एक्सटर्नल स्प्लेनों की क्लच प्लेट को इन्टरनल स्प्लेनों में बैठना होता है। इसलिए इन्जन को पीछे की तरफ धकेलते हुए क्लच शाफ्ट को घुमाने की आवश्यकता होती है।

क्लच शाफ्ट बैठाने के बाद प्लेटों द्वारा गेयर बॉक्स व फ्लाई व्हील को फिट कर दीजिए। फाउन्डेशन नटों को भी फिट कर दीजिए। फाउन्डेशन के बीच में रबर कुशन वाशर फिट करना मत भूलिए।

फाउन्डेशन पर इन्जन रखने के बाद रिडियेटर भी फिट कर दीजिए। रेडियेटर फाउन्डेशन बोल्टों के साथ कुशन स्प्रिंग फिट करना मत भूलिए। रेडियेटर फिट करते समय ध्यान रखें कि उसकी हनीकूम्ब जाली पर दबाव न पड़ने पावे क्योंकि वह बहुत मुलायम होते हैं, मामूली दबाव द्वारा भी पिचक जाते हैं।

(४) इन्जन की बाहरी फिटिंग—इन्जन फिटिंग करने के बाद टैपिट एडजस्ट करिए और मेनी फोल्ड एग्जहास्ट पाइप कारबूरेटर डिस्ट्रीब्यूटर इत्यादि को फिट कर दीजिए। मेनी फोल्ड तथा एग्जहास्टस के पाइप ज्वायंटों में सदा ऐसबेस्टस का (गरम) पेकिंग रखना चाहिए। डिस्ट्रीब्यूटर फिट करने के बाद इग्नीशन टाइमिंग सैट करिए। सब फिटिंग के बाद एक बार नजर दौड़ाकर देखिए कि कोई शेष तो नहीं रह गया या ढीला तो नहीं है। इसके बाद इन्जन स्टार्ट करना चाहिए।

(५) रिकन्डीशन इन्जन स्टार्ट करना—बोल्ट के अतिरिक्त शेष सब फिटिंग के बाद एक बार इन्जन तथा पूरी गाड़ी के प्रत्येक भाग व पुर्जों पर एक नजर घुमाकर यह तसल्ली कर लीजिए कि कोई पुर्जा खुला या ढीला तो नहीं रह गया है? इसके बाद ऑयल सम्प के अन्दर लेबिल के बराबर साफ मोबिल ऑयल भरिए और रेडियेटर के अन्दर साफ पानी भर कर सब जोड़ों पर नजर डाल कर देखिए कि किसी जोड़ से पानी या तेल लीक तो नहीं हो रहा है। यदि हौज कनक्शन लीक करते हों तो जुबली क्लिप्स से और टाइट कर लीजिए। फ्युअल टैंक में (पैट्रोल या टैंक जो भरा जाता हो) भर कर देखिए कि वह पम्प तक पहुंचता है या नहीं। पैट्रोल इन्जन हो तो ए० सी० पम्प का लीवर चला कर कारबूरेटर का फ्लोट चैम्बर पैट्रोल से भर लीजिए और हाईटैंशन करेन्ट को भी चैक कर लीजिए।

उपर्युक्त तैयारियों के बाद क्रैंक घुमाने का उपाय सोचिए। यदि फुल चार्ज की बैटरी हो तो सैल्फ स्टार्टर और हैंडिल एक साथ चला कर इन्जन स्टार्ट करिए। यदि ऐसा न हो तो गाड़ी धकेल कर या दूसरी गाड़ी के पीछे बांध कर स्टार्ट करिए। इन्जन के स्टार्ट हो जाने के बाद गाड़ी को पानी के नल के पास खड़ा करिए और पाइप लगाकर रेडियेटर के अन्दर पानी खोल दीजिए और सिलैंडर का ड्रेन काक खोल दीजिए ताकि गरम पानी निकलता जाय और ठंडा पानी आता जाय। कारबूरेटर के अन्दर थोड़ा-थोड़ा मोबिल ऑयल डाल दीजिए ताकि पिस्टन व पिस्टनरिंग चिकने हो जावें।

○

परिशिष्ट

परिशिष्ट

ट्रैक्टरों के इंजनों में होने वाली खराबियां और उनका इलाज

ट्रैक्टर हो या अन्य मशीनरी, इनमें छोटी या बड़ी खराबियां पड़ती ही रहती हैं। कुछ छोटी-मोटी खराबियां तो ट्रैक्टर ड्राइवर स्वयं ही ठीक कर सकता है, जैसे कोई पुर्जा जाम हो गया है या लूज हो गया है तो उसे एडजस्ट कर देना या कोई पुर्जा घिसकर बेकार हो गया है तो उसकी जगह नया पुर्जा डाल देना आदि, जबकि कुछ ऐसी भारी खराबियां भी पड़ जाती हैं, जिनके लिए ट्रैक्टर को या उसके खराब पुर्जे को वर्कशाप में ले जाना आवश्यक हो जाता है।

जो कुछ भी हो, ट्रैक्टर ड्राइवर के लिए यह बड़ा आवश्यक है कि वह केवल ड्राइवर ही न हो; बल्कि अच्छा मैकेनिक भी हो और इतना योग्य हो कि ट्रैक्टर पर बैठे-बैठे ही यह समझ सके कि खराबी किस स्थान पर संभव है। अगर वह मामूली-मामूली खराबी के लिए वर्कशाप में ट्रैक्टर को लेकर जाता है तो वह ट्रैक्टर ड्राइवर कहलाने का अधिकारी नहीं है।

नीचे हम ट्रैक्टरों के इन्जनों में उत्पन्न होने वाली खराबियों और उनके कारण तथा इलाज बता रहे हैं। यह जानकारी प्रत्येक ड्राइवर को अपने पास रखनी चाहिए।

(भाग—१)

गैसोलीन और गैसोलीन कैरोसीन इंजन

इन्जन स्टार्ट नहीं होता

(क) स्टार्टर इंजन को नहीं घुमाता—

१—स्टार्टर पिनियन जाम है, या

२—स्टार्टर पिनियन इंगेज नहीं है, या

३—सोलीनाइड या स्विच खराब है, या

४—स्टार्टर खराब है—

A. ब्रुश या काम्यूटेटर घिस गए हैं या गन्दे हैं,

B. आरमेचर या फील्ड वाइंडिंग में ओपन सर्किट है,

C. आरमेचर या फील्ड वाइंडिंग में शार्ट सर्किट है,

५—एक टर्मिनल पर कनैक्शन नहीं है, या

६—बैटरी डाउन है।

(ख) इन्जन बहुत आहिस्ता घूमता है—

१—इन्जन बहुत सख्त है—

(a) (ठण्डा इन्जन) क्रैंक केस का तेल बहुत गाढ़ा है, (b) (इन्जन गर्म) पहले जब ट्रैक्टर चलाया था तो इन्जन बहुत गर्म हो गया था, (c) (इन्जन गर्म) लुब्रीकेटिंग आयल कम है या काम नहीं कर रहा है।

२—स्टार्टर ठीक काम नहीं कर रहा है—

A. टर्मिनलों पर कनैक्शन ढीले या खराब हो गए हैं,

B. बैटरी डाउन है, स्टार्टर में खराबी ।

(ग) स्टार्टर या हैन्डिल से इन्जन आसानी से चलता है, परन्तु इन्जन फायर नहीं करता—

१—स्पार्क प्लग स्पार्क नहीं देते अथवा ट्रैक्टर चलते समय स्पार्क नहीं देते—

लो-टैन्शन सर्किट में खराबी है, ये चीजें चैक कीजिए—

A. कन्ट्रैक्ट ब्रेकर ने काम करना तो नहीं छोड़ दिया, शायद इसके प्वाइंट गंदे हों या पूरी तरह जल गए हों या स्प्रिंग टूट गया हो या गैप ठीक न हो,

B. टर्मिनल्स के कनैक्शन ठीक नहीं हैं अर्थात् गंदे या ढीले तो नहीं हैं?

C. लीड टूटा हुआ तो नहीं है ?

D. क्वायल या मैग्नेटो खराब तो नहीं हो गया है शायद इसका लो-टैन्शन सर्किट खुला हुआ हो या लो-टशन तारों का इन्सूलेशन खराब हो।

E. कन्डैन्सर में शार्ट सर्किट या लीक तो नहीं है ?

हाई टैंशन सर्किट में खराबी है, ये चीजें चैक कीजिए—

A. डिस्ट्रीब्यूटर ने काम करना बंद तो नहीं कर दिया, शायद इसका कैप क्रैक हो गया हो, कैप गीला या गन्दा हो, सैगमेंट जल गए हों; कार्बन ब्रुश फंसा हुआ हो, गंदा हो या घिस गया हो; रोटर गंदा हो, क्रैक हो या घिस गया हो या इसका पाइंट जल गया हो।

B. क्वायल या मैग्नेटों में खराबी है, शायद इसका हाईटैंशन सर्किट खुला हुआ हो या हाईटैंशन इन्सूलेशन खराब हो।

C. हाईटैंशन लीड शार्ट सर्किट कर रहे हैं, शायद इनका इन्सूलेशन खराब है या लीड भीगे हुए हैं।

D. स्पार्क प्लग शार्ट सर्किट कर रहे हैं, शायद फाउलिंग हो रहा है; फ्युअ्रल से तर हो गए हैं; प्लगों के बाहर के भाग पानी से भीगे हुए हैं।

२—इग्नीशन टाईमिंग ठीक नहीं है—

A. डिस्ट्रीब्यूटर क्लैम्प ढीला तो नहीं है।

B. इम्पल्स कपलिंग में खराबी तो नहीं है?

C. एडवान्स/रिटार्ड मैकेनिज्म में खराबी तो नहीं है?

D. इसका ड्राइव खराब है।

३—फ्युअ्रल सिस्टम में खराबी—

ये चीजें चैक कीजिए—

A. कारबूरेटर में फ्युअ्रल कम तो नहीं आता, हो सकता है पहले जब ट्रैक्टर चलाया था तो इसके फ्युअ्रल टैंक के वैन्ट में कुछ फंस गया हो; फ्युअ्रल लाइन में कुछ फंस गया है या पाइप कनैक्शन लूज है; फ्युअ्रल लिफ्ट पम्प ठीक काम नहीं कर रहा है शायद इसके डायाफ्राम में छेद हो गया है या वाल्वों में खराबी है; फिल्टर चोक है शायद इसका गॉज भर गया है या बाउल में गन्दगी या पानी भर गया है; कारबूरेटर फ्लोट चेम्बर नीडिल वाल्व बंद हो गया है।

B. फ्युअ्रल में पानी मिल गया है।

C. (गैसोलीन/कैरोसीन इन्जनों में) कारबूरेटर में गैसोलीन के बजाय कैरोसीन आ रहा है।

D. फ्युअ्रल मिक्स्चर बहुत कमजोर (वीक) है, शायद स्टार्ट करने वाले पुर्जे या स्ट्रेन्गलर में खराबी है; या मेनीफोल्ड में एअ्रर-लीक है (देखिए कि मेनीफोल्ड ढीला तो नहीं या इसका गैस्किट खराब तो नहीं हो गया है) अथवा गंदगी या पानी से कारबूरेटर जैट बंद तो नहीं हो गया है।

E. कारबूरेटर थ्रोटल कन्ट्रोल या गवर्नर कन्ट्रोल की सैटिंग ठीक नहीं है।

F. कारबूरेटर में फ्युअ्रल बहुत भर गया है शायद इसके फ्लोट वाल्व की नीडिल फंसकर खुली रह गई है; फ्लोट में पंक्चर हो गया है या स्ट्रेन्गलर को बहुत अधिक प्रयोग किया गया है।

४—कम्प्रैशन कम है—

A. गैस्किट फट गया है।

B. वाल्व टाइमिंग या क्लीयरेंस ठीक सैट नहीं है।

C. रिंग फंस गई या घिस गई हैं।

D. सिलैंडर बहुत घिस गए हैं।

E. वाल्व जल गए हैं।

इञ्जन बन्द हो जाता है

(क) थोड़ी देर चलने के बाद अथवा लोड डालने पर इन्जन रुक जाता है—

१—मिक्स्चर बहुत रिच है—

A. चोक कन्ट्रोल फंस गया है।

B. फ्लोट चेम्बर नीडिल वाल्व ठीक तरह बंद न हो पाने के कारण कारबूरेटर फ्युअल से भर गया है।

C. एअर क्लीनर गन्दा है या इनलेट में कुछ फंस गया है।

D. कारबूरेटर का एडजस्टमेंट गलत है।

२—मिक्स्चर बहुत वीक है—

A. स्टार्ट करने वाला पुर्जा या स्ट्रेन्गलर समय से पहले ही कट-ऑफ हो जाता है।

B. गंदगी या पानी से कारबूरेटर के जैट बंद हो गए हैं।

३—स्टार्टिंग के बाद इग्नीशन आगे नहीं बढ़ता।

४—कन्डैन्सर में लीक है।

५—(गैसोलीन/कैरोसीन इंजन) गैसोलीन से चलाने के बाद जब कैरोसीन से चलाया जाता है तो इंजन रुक जाता है—

A. पहला फ्युअल अभी खत्म नहीं हुआ है।

B. वेपोराइजर गंदा है।

C. फ्युअल बहुत देर से उड़ने वाला है।

(ख) इञ्जन स्टार्ट हो जाता है, लोड लेकर चलता है, परंतु खाली इञ्जन नहीं चलता—

१—मिक्स्चर बहुत वीक है—

A. मेनीफोल्ड में एअर-लीक है, शायद मेनीफोल्ड ढीला है या गैस्टिक में खराबी है या थ्रोटल वाल्व स्पिन्डल घिस गया है।

B. कारबूरेटर का एडजस्टमेंट गलत है।

C. स्लो-रनिंग जैट बंद हो गया है।

२—मिक्स्चर बहुत रिच है—

A. फ्लोट चेम्बर नीडिल वाल्व ठीक तरह बंद न हो पाने के कारण कारबूरेटर में फ्युअल ज्यादा आ गया है।

B. एग्रर-क्लीनर गंदा है या इनलेट में कुछ फंस गया है।
C. कारबुरेटर का एडजस्टमेंट गलत है।

३—कोई एक सिलैंडर या ग्रधिक सिलैंडर काम नहीं कर रहे हैं—

A. कम्प्रैशन कम है, शायद वाल्व लीक कर रहे हैं या इनकी क्लीयरेन्स ठीक नहीं है, वाल्व-स्प्रिंग टूट गया है, गैस्किट फट गया है जिसके कारण गैस एक सिलैंडर से लीकेज होकर दूसरे में जा रही है, रिंग फंस गई हैं या घिस गई हैं, सिलैंडर बुरी तरह घिस गए हैं।

B. इग्नीशन सिस्टम में खराबी है, शायद स्पार्किंग प्लगों में खराबी है। देखिए कि प्लग गन्दे तो नहीं हैं, इनके गैप गलत तो नहीं हैं या कोर इन्सूलेशन खराब तो नहीं है? शायद हाईटैंशन करेंट स्पार्क प्लगों में नहीं पहुंच रहा है।

(ग) इन्जन लोड पर चल रहा है, परंतु रुक जाता है—

१—इग्नीशन सिस्टम खराब है या ग्रौर कोई ऐसा नुक्स पड़ गया है जिसके कारण इन्जन दोबारा स्टार्ट नहीं होता।

२—कारबूरेटर में फ्युग्रल रुक-रुक कर ग्राता है—

A. फ्युग्रल लाइनों में कुछ रुकावट पड़ गई है।

B. फ्युग्रल लिफ्ट पम्प टूट गया या खराब है; देखिए, इसके डायाफ्राम में छेद तो नहीं हो गए हैं या वाल्वों में नुक्स तो नहीं है,

C. कारबूरेटर फ्लोट चेम्बर नीडिल वाल्व फंस कर बंद रह गया है

D. फिल्टर चोक हो गया है, देखिए कि इसका गॉंज गन्दगी से भर तो नहीं गया या बाउल में गन्दगी ग्रथवा पानी तो नहीं भरा है?

३—कारबूरेटर जैट पानी या गन्दगी से बंद हो गए हैं;

४—इग्नीशन टाइमिंग सिस्टम में खराबी है—

A. डिस्ट्रीब्यूटर क्लैम्प ढीला है।

B. ऐडवान्स या रिटार्ड मैकेनिज्म में खराबी है।

५—मैकेनिकल खराबी है—

A. इन्जन जाम हो गया है, शायद इसमें तेल ग्राना बंद हो गया है या तेल बहुत पतला हो गया है ग्रौर ग्रगर इन्जन नया है या ज्यादा गरम है तो इस पर ज्यादा लोड डाल दिया गया है।

B. टाइमिंग गेयर की चेन टूट गई है या इसमें ग्रौर कोई खराबी है।

इंजन में पावर कम है

(क) जो फ्युग्रल होना चाहिए, वह नहीं है,

(ख) इन्डक्शन या फ्युअल सिस्टम में खराबी है—

१—थ्रोटल वाल्व पूरा नहीं खुलता,

२—मिक्स्चर बहुत रिच है—

(इन्जन हंट करता है, एग्ज्हास्ट से काला धुआं निकलता है)

A. एयर क्लीनर गन्दा है अथवा इनलेट में रुकावट है।

B. कारबूरेटर का एडजस्टमेंट गलत है।

C. कारबूरेटर में फ्युअल ज्यादा आ गया है (शायद फ्लोट चेम्बर नीडिल वाल्व खुला रहता है या फ्लोट में लीक है या लेबिल बहुत ऊंचा है)।

३—मिक्स्चर बहुत वीक है—

A. कारबूरेटर जैटों में कुछ फंस गया है।

B. कारबूरेटर का एडजस्टमेंट गलत है।

C. मेनीफोल्ड में एअर-लीक है।

४—(गैसोलीन/कैरोसीन इंजनों में) वेपोराइजेशन कम होता है—

A. वेपोराइजर गन्दा है।

B. वेपोराइजर को ठण्डी हवा लग रही है।

(ग) एग्ज्हास्ट में चोक है या पाइप में गड्ढे पड़ गए हैं;

(घ) इग्नीशन सिस्टम ठीक तरह काम नहीं कर रहा है—

१—लो-टैन्शन सर्किट में खराबी—

A. टर्मिनल्स पर कनैक्शन ठीक नहीं है।

B. कान्टैक्ट ब्रेकर पाइन्ट गन्दे हैं, जल गए हैं या ठीक तरह एडजस्ट नहीं हैं।

C. कन्डैन्सर में लीक है।

D. क्वायल या मैग्नेटों में खराबी है।

२—हाईटैंशन सर्किट अथवा स्पार्क प्लगों में खराबी है—

A. हाईटैंशन लीड गीले हैं या उनका इन्सूलेशन खराब है।

B. डिस्ट्रीब्यूटर गन्दा या खराब है।

C. क्वायल या मैग्नेटो खराब है।

D. स्पार्किंग प्लगों में खराबी है (शायद प्लग गन्दे हैं, गैप ठीक नहीं है, कोर इन्सूलेशन खराब है या गलत टाइप के प्लग लगे हैं)।

(ङ) कम्बश्चन चेम्बर में तथा वाल्वों और पोर्टस में कार्बन बहुत जमा हो गया है,

(च) कम्प्रेशन कम है—

१ – वाल्वों में लीक है या क्लीयरेन्स ठीक नहीं है,

२—वाल्व-स्प्रिंग टूट गया है,

३—गैस्किट फट गया है (एक सिलैंडर से लीकेज दूसरे सिलैंडर में पहुंचते हैं)

४—रिंग फंस गई हैं या घिस गई हैं,

५—सिलैंडर घिस गए हैं।

विचित्र आवाज

(क) मैकेनिकल खराबी—

१—गजन पिन बेयरिंग ढीला या घिसा हुआ है,

२—पिस्टन में खराबी है,

३—बिग एण्ड बेयरिंग घिस गया है या ढीला है, (इन्जन को खाली चलाने पर अथवा स्पीड कम करने पर खट-खट की आवाज आती है और इन्जन पर लोड पड़ने पर शायद यह खट-खट खतम हो जाती है)।

४—मेन बेयरिंग घिस गया है या ढीला है, (जोरदार खट-खट की आवाज उस समय आती है, जब इन्जन पर लोड होते हुए इसे एक्सीलरेट किया जाय)।

५—वाल्व क्लीयरेन्स चौड़ी है या वाल्व जल गया है या टेढ़ा हो गया है (जल्दी-जल्दी और लगातार 'क्लिक' की आवाज आती है)।

६—टाइमिंग गेयर की सच्चाई खत्म हो गई है या घिस गया है (घिस-घिस की आवाज)।

७—फ्लाई व्हील ढीला है (इन्जन की स्पीड बदलने पर और विशेषकर क्लच इंगेज करने पर कभी-कभी भारी झटका-सा लगता है)।

८—और पुर्जों की खराबी से भी आवाज पैदा होती है।

(ख) कम्बश्चन की खराबी (फ्युअल नॉकिंग)—

१—डिटोनेशन (pinking) —

A. फ्युअल ठीक नहीं है,

B. इग्नीशन बहुत पहले हो जाता है,

C. मिक्स्चर बहुत वीक है।

२—इग्नीशन समय से पहले—

A. स्पार्किंग प्लग बहुत गरम हैं,

B. जलते हुए कार्बन के कारण कहीं-कहीं बहुत गरम जगह बन गई हैं।

(ग) मिस फार्यरिंग—

१—समस्त सिलैण्डरों की फायरिंग असंतुलित है—

A. मिक्स्चर बहुत 'रिच' है (एग्ज्हास्ट से काला धुआं निकलता है),

B. एग्ज्हास्ट में धमाके से होते हैं या इनलेट मेनीफोल्ड में बैक-फायरिंग होता है (देखिए कि मिक्स्चर बहुत वीक तो नहीं है, इग्नीशन सिस्टम में खराबी तो नहीं, शायद इनलेट वाल्व ठीक तरह अपनी सीट पर नहीं बैठ रहा है)।

२—रुक-रुककर फायरिंग होती है या कुछ सिलैण्डरों में फायरिंग बिल्कुल नहीं हो रही है—

A. इग्नीशन सिस्टम में खराबी है, (शायद हाईटैन्शन करेंट स्पार्क प्लगों में नहीं आ रहा है या स्पार्क प्लग खराब है)।

B. कम्प्रैशन कम है।

धुआं बहुत ज्यादा है

(क) कम्बश्चन ठीक नहीं है—

१—मिक्स्चर बहुत रिच है (काला धुआं निकलता है)।

२—इग्नीशन खराब है।

(ख) एक या कई सिलैंडर काम ठीक नहीं कर रहे या काम नहीं कर रहे;

१—इग्नीशन सिस्टम में खराबी—

A. किसी एक या कई स्पार्क प्लगों में हाईटैंशन करेन्ट नहीं पहुंच रहा है।

B. स्पार्किंग प्लग खराब है।

२—कम्प्रैशन कमजोर है—

(ग) लुब्रीकेटिंग ऑयल जल रहा है (नीला धुआं)—

१—ऑयल कन्ट्रोल रिंग्ज घिस चुकी हैं या जाम हो गई हैं।

२—सिलैंडर घिस चुके हैं।

३—लुब्रीकेटिंग ऑयल बहुत पतला है।

४—लुब्रीकेटिंग ऑयल का लेबिल बहुत ऊंचा है,

(घ) एग्ज़्हास्ट स्टीम जमकर इकट्ठी हो गई है

इंजन बहुत गरम हो जाता है

(क) कूलिंग सिस्टम में खराबी—

१—वाटर सर्कुलेटिंग सिस्टम ठीक काम नहीं कर रहा है—

A. कूलिंग सिस्टम में पानी बहुत कम है या लीक करता है,

B. ठण्डा करने वाली सतहों पर और पानी के बहाव के मार्गों में गन्दगी व पपड़ी जम गई है,

C. वाटर पम्प खराब है,

D. थर्मोस्टेटिक वाल्व ठीक तरह नहीं खुल रहा है।

२—एअर-कूलिंग (रेडियेटर कूलिंग) जरूरत से कम है—

A. फैन बैल्ट टूट गई है या स्लिप करती है,

B. रेडियेटर में एअर चैनलें चोक हो गई हैं,

C. रेडियेटर शटर या ब्लाइण्ड का एडजस्टमेन्ट गलत है।

(ख) केसिंग के बाहरी भाग पर कीचड़ जम जाने के कारण क्रैंक-केस कूलिंग नहीं होता—

(ग) इन्जन ओवरलोड है—

(घ) कम्बश्चन ठीक नहीं है—

१—इग्नीशन बहुत अधिक रिटार्ड है—

२—मिक्स्चर बहुत वीक है—

A. कारबूरेटर जेट बन्द हैं,

B. कारबूरेटर का एडजस्टमेन्ट गलत है,

C. मेनीफोल्ड में एअर-लीक है।

३—एग्ज़्हास्ट में चोक है या पाइप में गड्ढे पड़ गए हैं।

(ङ) लुब्रीकेशन ठीक नहीं—

१—ऑयल सप्लाई आवश्यकता से कम है—

A. पम्प में खराबी है,

B. पाइपों में चोकिंग है,

C. रिलीफ वाल्व खुला रह गया है।

२—ऑयल बहुत गाढ़ा है।

३—ऑयल सिस्टम में गंदगी है—

A. एअर क्लीनर काम नहीं कर रहा या चोक है,

B. ऑयल फिल्टर काम नहीं कर रहा या चोक है,

C. ऑयल बहुत दिनों से प्रयोग हो रहा है।

ऑयल प्रैशर बहुत कम या बहुत ज्यादा

(क) ऑयल प्रैशर बहुत ज्यादा—

१—रिलीफ वाल्व ठीक काम नहीं कर रहा है—

A. ठीक तरह नहीं खुलता या बन्द अवस्था में जाम हो गया है,

B. एडजस्टमेन्ट गलत है,

C. चोक है।

२—पम्प डिस्चार्ज लाइन में रुकावट है।

३—ऑयल फिल्टर (फुल फ्लो फिल्टर जिसमें प्रैशर गेज कनैक्शन पम्प की साइड पर होता है) में चोक है।

४—ऑयल बहुत गाढ़ा है—

A. बहुत हैवी ग्रेड का ऑयल है,

B. ऑयल में गन्दगी मिल गई है,

C. इन्जन ठण्डा है।

(ख) ऑयल प्रैशर बहुत कम—

१—ऑयल फिल्टर (फुल फ्लो फिल्टर जिसमें प्रैशर गेज कनैक्शन बेयरिंग की तरफ है) चोक है।

२—पम्प स्ट्रेनर या सक्शन स्ट्रेनर चोक है।

३—पम्प की डिस्चार्ज साइड में लीक है

४—ऑयल लेविल बहुत नीचा है (पम्प सक्शन नहीं कर रहा)।

५—रिलीफ वाल्व काम नहीं कर रहा—

A. सीट पर गंदगी है,

B. खुला हुआ जाम हो गया है,

C. एडजस्टमेन्ट गलत है।

६—ऑयल पम्प खराब है या घिस गया है।

७—बेयरिंग बहुत घिस गया है।

८—ग्रॉयल बहुत पतला है—

A. बहुत पतले ग्रेड का ग्रॉयल है,

B. बिना जले फ्युग्रल द्वारा बहुत पतला हो गया है,

C. बहुत गरम हो गया है ।

(भाग–२)

डीजल इंजनों की खराबियां

इन्जन स्टार्ट नहीं होता

(क) स्टार्टर इन्जन को नहीं घुमाता—

१—स्टार्टर पिनियन जाम है ।

२—स्टार्टर पिनियन इंगेज नहीं होती ।

३—स्विच या सॉलीनाइड खराब है ।

४—स्टार्टर काम नहीं कर रहा—

A. ब्रुश या काम्यूटेटर घिस गए हैं या गन्दे हैं,

B. ग्रार्मेचर या फील्ड वाइंडिंग में ग्रोपन सर्किट है,

C. ग्रार्मेचर या फील्ड वाइंडिंग में शार्ट सर्किट है।

५—किसी टर्मिनल पर कनैक्शन नहीं है ।

६—बैटरी डाउन है ।

(ख) इन्जन बहुत ग्राहिस्ता घूमता है—

१—इन्जन बहुत जकड़ा हुग्रा सा है—

A. (इन्जन ठण्डा) क्रैंक केस में ग्रॉयल बहुत गाढ़ा है,

B. (इन्जन गरम) पिछली बार चलाने में इन्जन बहुत गरम हो गया था,

C. (इन्जन गरम) लुब्रीकेशन कम है या सिस्टम ठीक काम नहीं कर रहा ।

२—स्टार्टर ठीक काम नहीं कर रहा—

A. टर्मिनलों पर कनैक्शन ठीक नहीं हैं,

B. बैटरी डाउन है,

C. स्टार्टर में खराबी है ।

(ग) स्टार्टर तो इन्जन को फ्री चलाता है परन्तु इन्जन में फायर नहीं होती—

१—फ्युग्रल सिस्टम में खराबी—

A. फ्युग्रल इन्जेक्शन पम्प में नहीं पहुंच रहा है तो ये चीजें चैक कीजिए–फ्युग्रल टैंक वैंट पिछली बार इन्जन चलाने में बन्द तो नहीं हो गया; या एग्रर लॉक तो नहीं या पाइप लाइनों में हवा लीक तो नहीं करती; फ्युग्रल लिफ्ट पम्प खराब तो नहीं हो गया; फ्युग्रल लीड चोक तो नहीं या फ्युग्रल गंदगी या पानी से भर तो नहीं गया है।

B. फ्युग्रल में पानी मिल गया है,

C. फ्युग्रल पम्प का टाईमिंग गलत है,

D. पम्प या इन्जेक्टर ठीक तरह काम नहीं कर रहे हैं (शायद फ्युग्रल सिस्टम में हवा घुस गई है या कन्ट्रोल रॉड 'स्टाप' पोजीशन में जाम हो गई है या इन्जेक्टरों में खराबी ग्रा गई है)।

२—एग्रर क्लीदर में चोक है।

३—कोल्ड स्टार्ट करने वाला पुर्जा काफी समय तक प्रयोग नहीं किया गया या बिगड़ गया है (हीटर प्लग ग्रोपिन सर्किट में)।

४—इन्जेक्शन टाइम ठीक नहीं है।

५—कम्प्रैशन कमजोर है—

A. वाल्व टाइमिंग या क्लीयरेंस गलत है,

B. गैस्किट फट गया है,

C. सिलैंडर बहुत घिस गए हैं,

D. रिंग जाम हैं या घिस गई हैं,

E. वाल्व जल गए हैं,

F. डीकम्प्रैशन मैकेनिज्म ठीक तरह एडजस्ट नहीं हुग्रा।

इन्जन रुक जाता है

(क) थोड़ी देर चलने के बाद या लोड डालने पर इंजन बन्द हो जाता है—

१—इंजेक्टरों में फ्युग्रल रुक-रुक कर ग्राता है—

A. फ्युग्रल सिस्टम में हवा है,

B. फ्युग्रल लिफ्ट पम्प खराब है,

C. फ्युग्रल लीड में चोक है,

D. फ्युग्रल फिल्टर गंदगी या पानी से ब्लॉक हो गया है,

E. फ्युग्रल टैंक वैंट में रुकावट है।

२—इन्जेक्टरों में खराबी है।

३—ग्राइडलिंग सैटिंग बहुत नीची है।

४—एग्ज्हास्ट चोक है।

५—कम्प्रैशन कमजोर है—

A. वाल्व टाइमिंग या क्लीयरेन्स गलत है,

B. गैस्किट फट गया है,

C. रिंगें जाम या घिस गई हैं,

D. सिलैंडर बहुत घिस गए हैं,

E. वाल्व जल गए हैं,

F. डीकम्प्रैशन मैकेनिज्म ठीक काम नहीं कर रहा है।

(ख) इन्जन स्टार्ट होता है, लोड पर चलता है परन्तु रुकता नहीं—

१—कम्प्रैशन कमजोर है (देखिए ऊपर A से F तक)।

२—ग्राइडलिंग सैटिंग ठीक नहीं है।

३—गवर्नर में खराबी है।

४—इन्जेक्शन पम्प में खराबी है—

A. कन्ट्रोल लीवर मूवमेन्ट में रुकावट है,

B. प्लंजर और बुश घिस गए हैं,

C. प्लंजर स्प्रिंग टूटे हुए हैं।

५—इन्जेक्शन टाइमिंग ठीक नहीं है।

६—इन्जेक्टरों में खराबी है।

(ग) इंजन लोड पर चलता है परन्तु रुक जाता है—

(इसका एक कारण यह है कि कोई ऐसी खराबी आ गई है जो स्टार्टिंग में फायर नहीं होने देती)।

इन्जन की पावर कम है (Loss of Power)

(क) फ्युअल गलत प्रकार का है।

(ख) फ्युअल सिस्टम में खराबी है—

१—इन्जेक्शन पम्प में फ्युअल कम मात्रा में आता है—

A. फ्युअल सिस्टम में हवा भर गई है,

B. फ्युअल लिफ्ट पम्प खराब है,

C. फ्युअल लीड में रुकावट है,

D. फ्युअल फिल्टर पानी अथवा गंदगी से थोड़ा-सा चोक हो गया है,

E. फ्युअल टैंक की वैन्ट में कुछ फंस गया है।

२—इन्जैक्शन पम्प या इन्जेक्टर ठीक तरह काम नहीं कर रहे हैं—

A. फ्युअल सिस्टम में हवा आ गई है,

B. इन्जक्शन पम्प खराब है,

C. इन्जक्शन टाइमिंग ठीक सैट नहीं है,

D. एक या अधिक इन्जेक्टरों में खराबी है (शायद छेदों में कुछ फंस गया है; नीडिल जाम है; प्रैशर सैटिंग गलत है; लीक है अथवा इन्जेक्टर स्प्रिंग टूट गया है)।

(ग) गवर्नर में खराबी है।

(घ) हवा की सप्लाई में रुकावट है—

१—एअर-क्लीनर चोक है।

२—इनलेट पोर्ट गन्दे हैं।

(ङ) एग्ज्हास्ट में रुकावट है—

१—एग्ज्हास्ट पोर्टों में कचरा है।

२—पाइप में रुकावट है या गड्ढे पड़ गए हैं।

(च) कम्प्रैशन कमजोर है—

१—वाल्वों में लीक है या क्लीयरेन्स ठीक नहीं।

२—वाल्व स्प्रिंग टूट गया है।

३—गैस्किट फट गया है।

४—रिंग जाम हैं या घिस गई हैं।

५—सिलैंडर घिस गए हैं।

६—डीकम्प्रैशन मैकेनिज्म सैटिंग गलत है।

(छ) कम्बश्चन चैम्बरों और वाल्वों पर अधिक मात्रा में कार्बन जम गया है।

असाधारण आवाज

(क) मैकेनिकल खराबी—

१—गजन पिन बेयरिंग ढीले हैं या घिस गए हैं।

२—पिस्टन स्लैक हैं।

३—बिग-ऐण्ड बेयरिंग घिस गए हैं या ढीले हैं (खट-खट आवाज)।

४—मेन बेयरिंग घिस गए हैं या ढीले हैं (खटके की आवाज उस समय होती है जबकि लोड की अवस्था इन्जन को ऐक्सीलरेट किया जाता है)।

५—वाल्व की क्लीयरेन्स ज्यादा है या वाल्व जल गए हैं या टेढ़े हैं (लगातार क्लिक की आवाज)।

६—टाईमिंग गेयरों में सच्चाई नहीं रही है या घिस गए हैं (घिसने की आवाज)।

७—फ्लाई व्हील ढीला है (इन्जन की स्पीड बदलने पर विशेषकर क्लच इंगेज करने पर भारी धक्के की आवाज)।

८—अन्य मैकेनिकल खराबियां।

(च) "डीजल-नॉक" उन इन्जनों में जिनमें यह नहीं होती—

(कुछ डिजाइन के डीजल इन्जनों में "डीजल-नॉक" होती ही है)

१—इन्जैक्टर में खराबी—

२—कम्प्रैशन कमजोर है, विशेषकर जब इन्जन ठण्डा चल रहा हो।

३—इन्जैक्टर टाईमिंग गलत है।

४—फ्युअल गलत टाइप का है।

(ग) एक या अधिक सिलैंडरों में मिसिंग है—

१—इन्जैक्टर साधारण ढंग से काम नहीं कर रहा है।

२—इन्जैक्शन पम्प में खराबी है।

३—कम्प्रैशन कमजोर है।

४—पोर्ट बंद हैं।

५—फ्युअल सिस्टम में हवा फंस गई है।

बहुत अधिक धुआं

(क) कम्बश्चन साधारणतः अच्छा नहीं —

१—एअर सप्लाई में रुकावट है (काला धुआं)—

A. इनलेट पोर्टों में गन्दगी है,

B. एअर क्लीनर में चोक है।

२—इन्जन में फ्युअल ज्यादा है या ओवर लोड है, (काला धुआं)।

३—फ्युअल अधिक मात्रा में इन्जेक्ट हो रहा है (काला धुआं)—

A. मैक्सीमम स्टाप कन्ट्रोल का एडजस्टमेंट खराब हो गया है,

B. फ्युअल पम्प में निशान गलत लगे हैं।

४—फ्युअल उचित ग्रेड का नहीं।

५—इन्जन बहुत ठण्डा है—(सफेद या खाकी धुआं)—

A. रेडिएटर शटर्स को उस समय प्रयोग नहीं किया गया जबकि जरूरत थी,

B. थर्मोस्टेटिकली कन्ट्रोल्ड वाल्व खराब हो गया है।

(ख) कम्बश्चन की खराबी विशेष सिलैंडरों में—

१—इन्जैक्टर गन्दा है।

२—इन्जैक्टर नीडिल वाल्व ठीक तरह काम नहीं कर रहे –

A. मैकेनिकल खराबियां या घिसाव,

B. सीट पर गन्दगी।

३—फ्युग्रल डिलीवरी लीड में हवा फंस गई है।

४—कम्प्रेशन कमजोर है।

(ग) लुब्रीकेटिंग ऑयल अधिक मात्रा में जल रहा है (नीला धुआँ)—

१—ऑयल कन्ट्रोल रिंगें घिस गई या जाम हैं।

२—सिलैंडर बहुत घिस गए हैं।

३—लुब्रीकेटिंग ग्रायल वहुत पतला है।

४—लुब्रीकेटिंग ऑयल का लेविल वहुत ऊंचा है।

(घ) एग्ज्हास्ट स्टीम जम गई है (यह कोई खराबी नहीं है, लेकिन जब ऐसा होने लगे तो इन्जन को ज्यादा ठण्डा नहीं होने देना चाहिए)

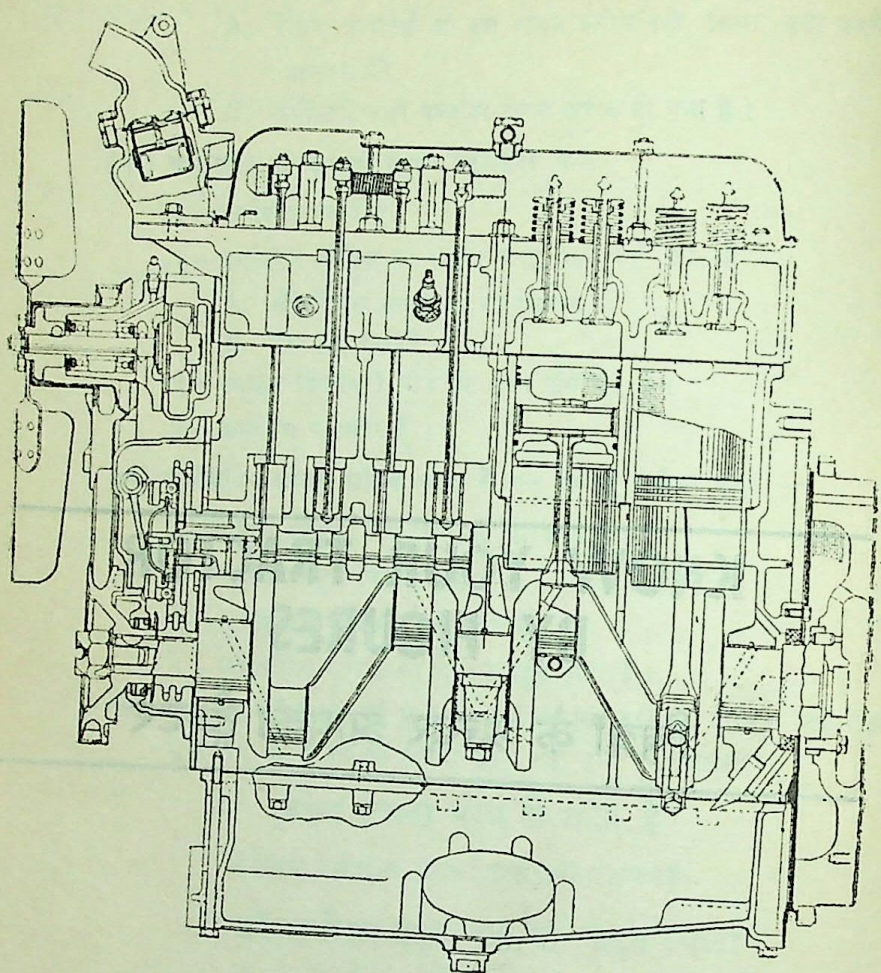
इन्जन ज्यादा गरम हो जाता है

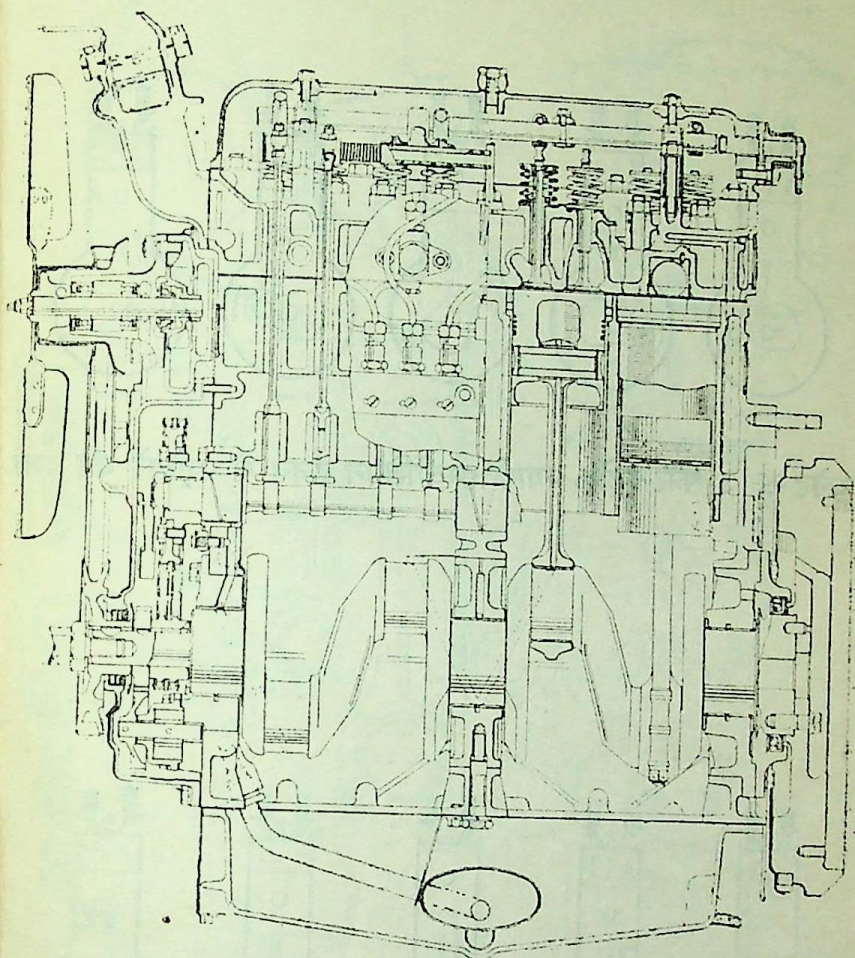
(देखिए गैसोलीन, गैसोलीन/कैरोसीन इन्जन)

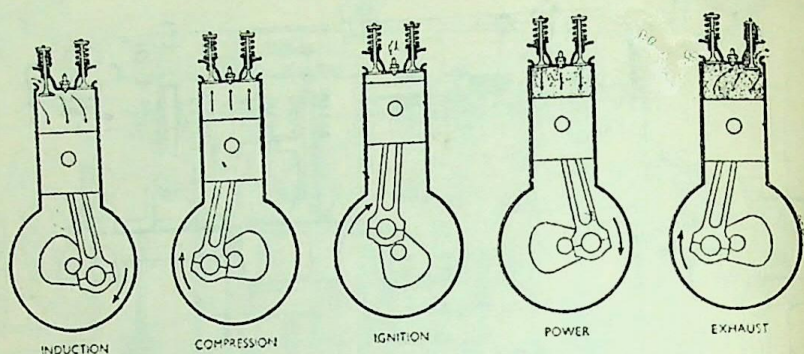
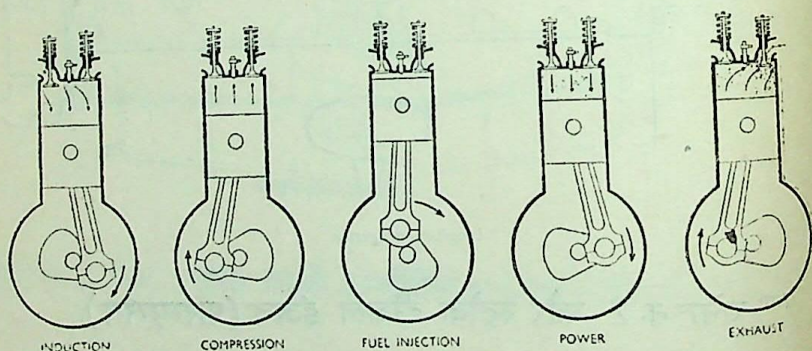
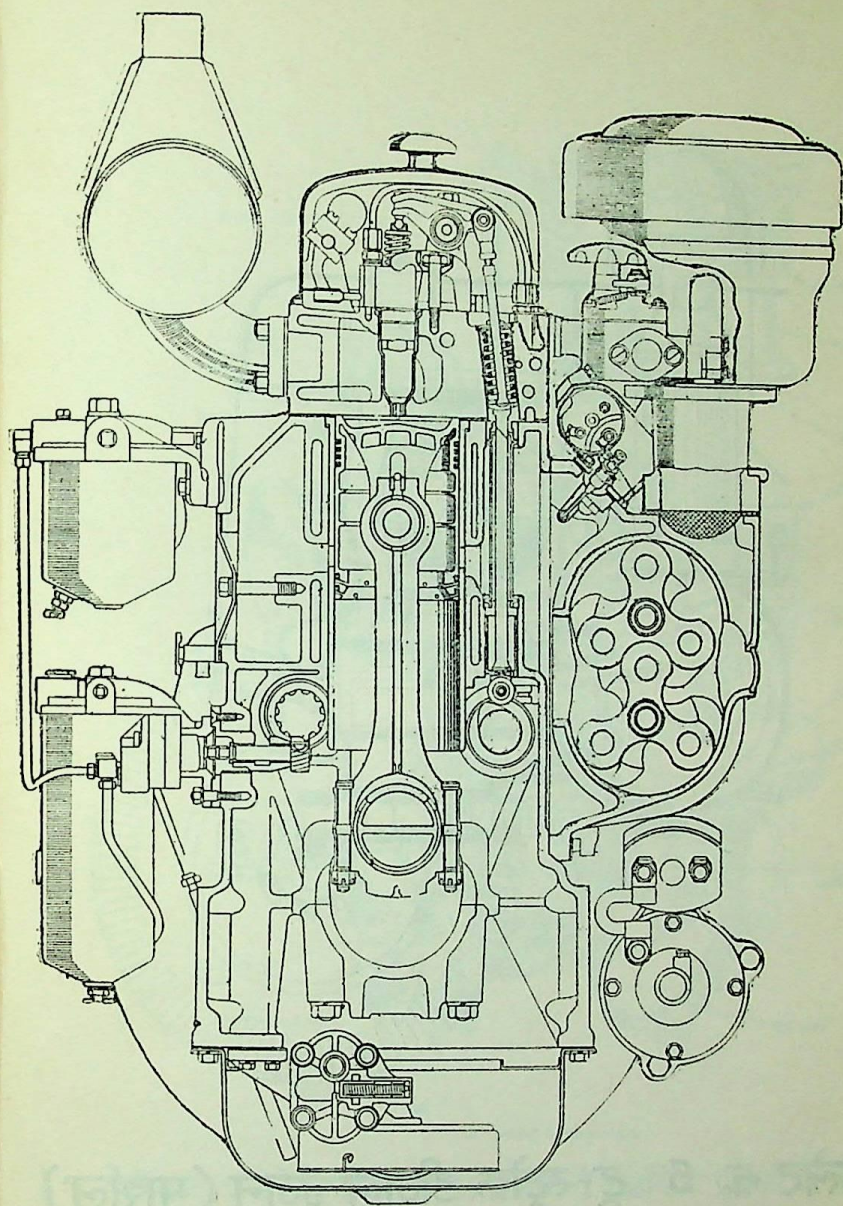
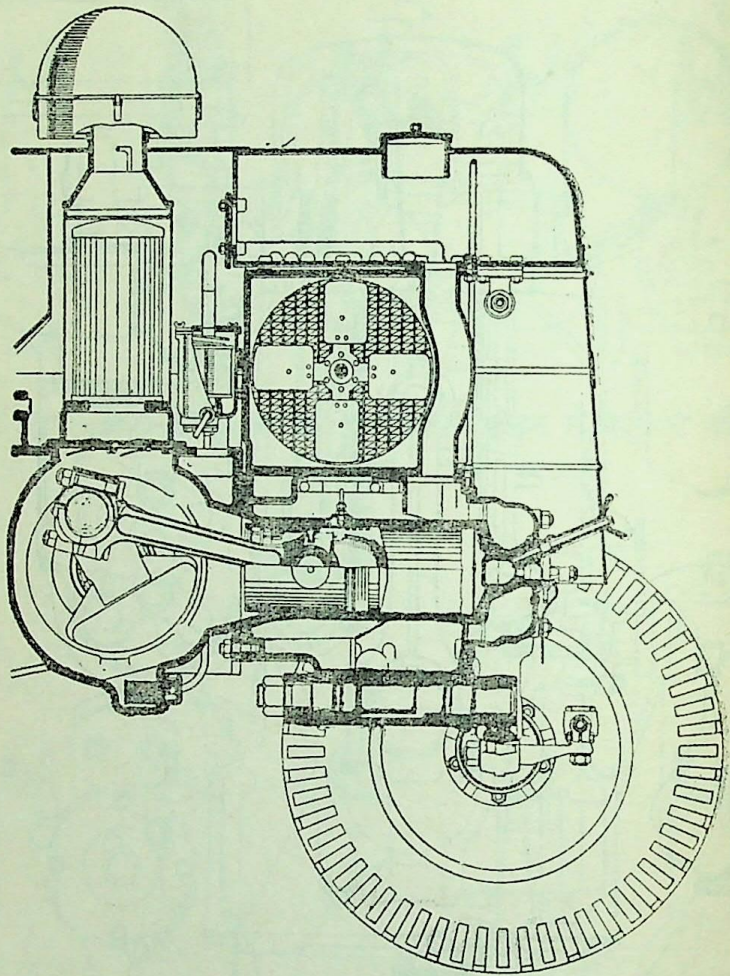
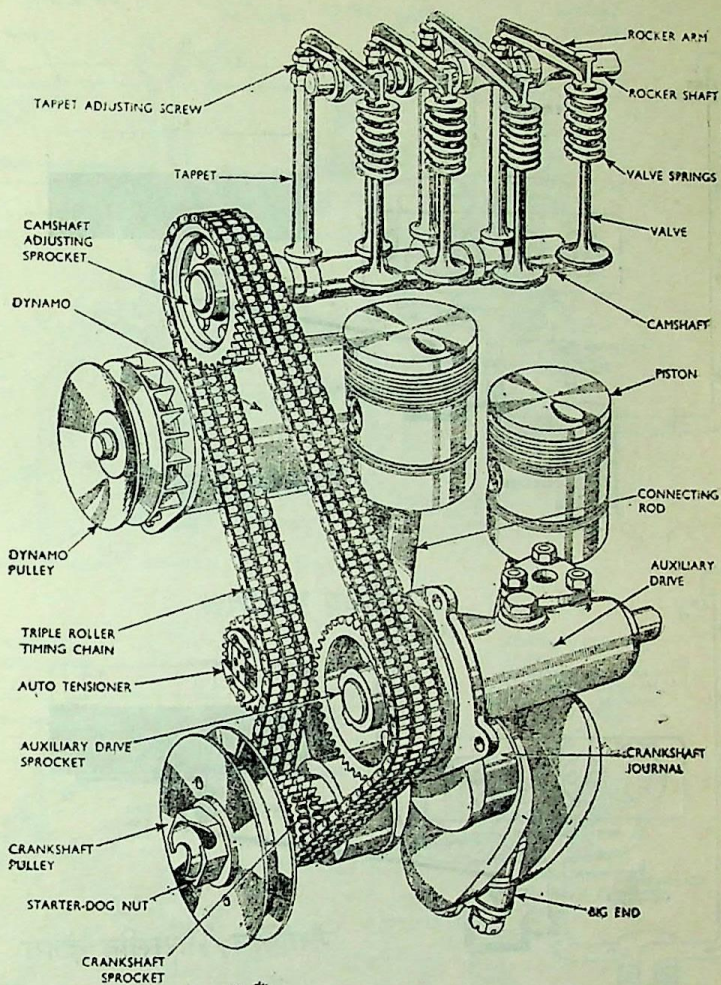
ऑयल प्रैशर बहुत कम या बहुत ज्यादा

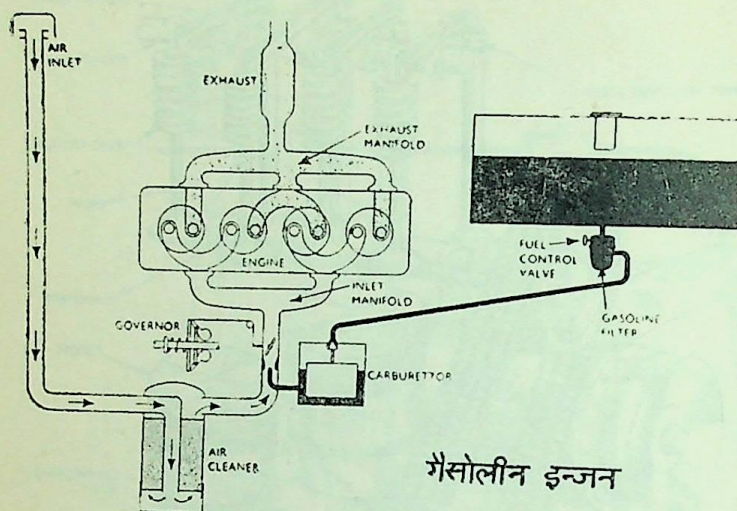
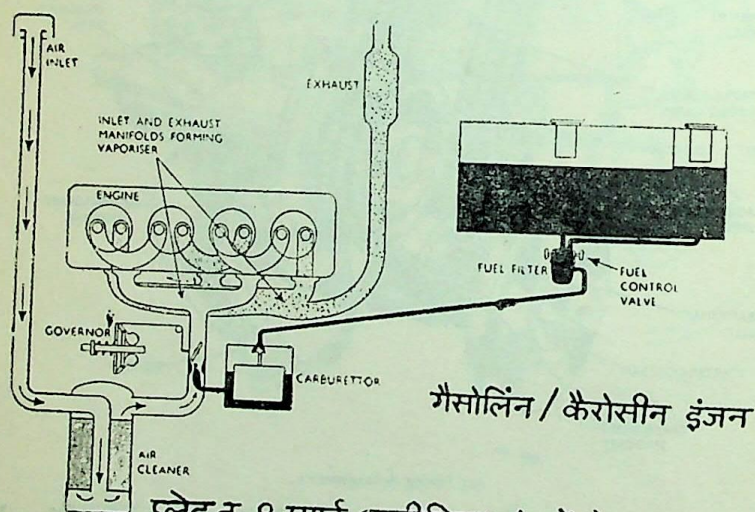
(देखिए गैसोलीन, गैसोलीन/कैरोसीन इन्जन)

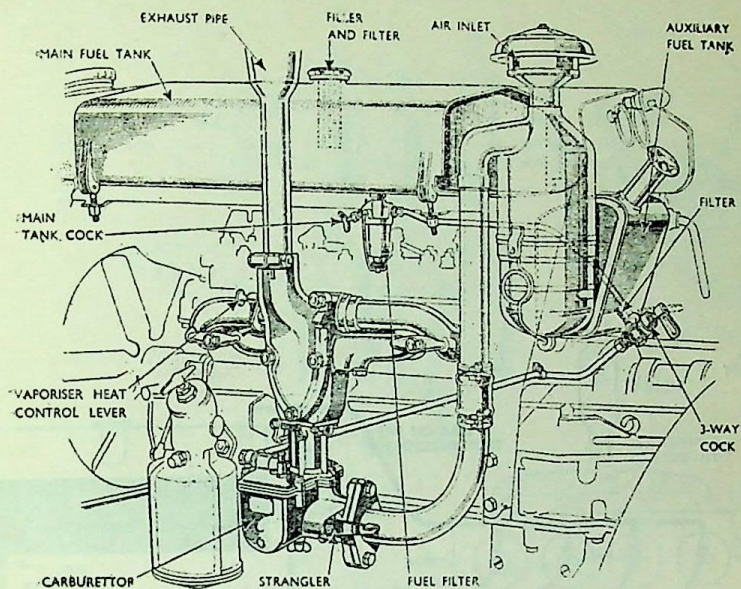
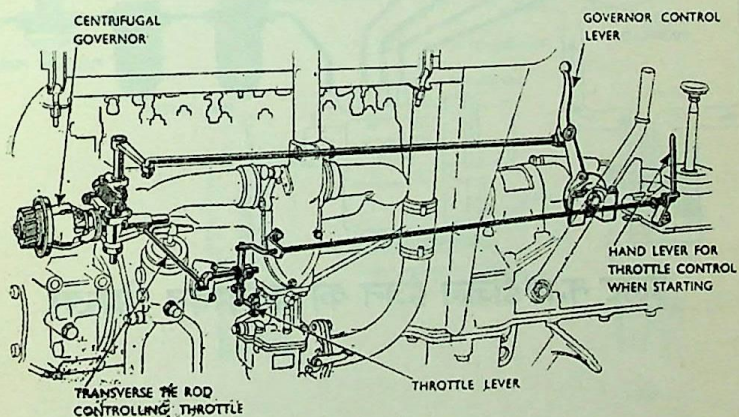
KNOW YOUR TRACTOR BY FIGURES

चित्रों के अन्दर आपका ट्रैक्टर

Longitudinal Section

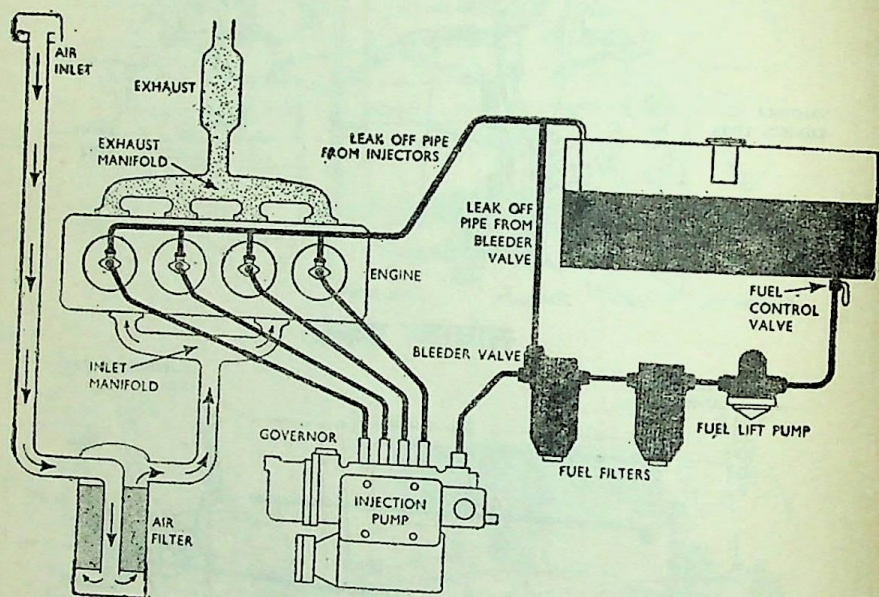
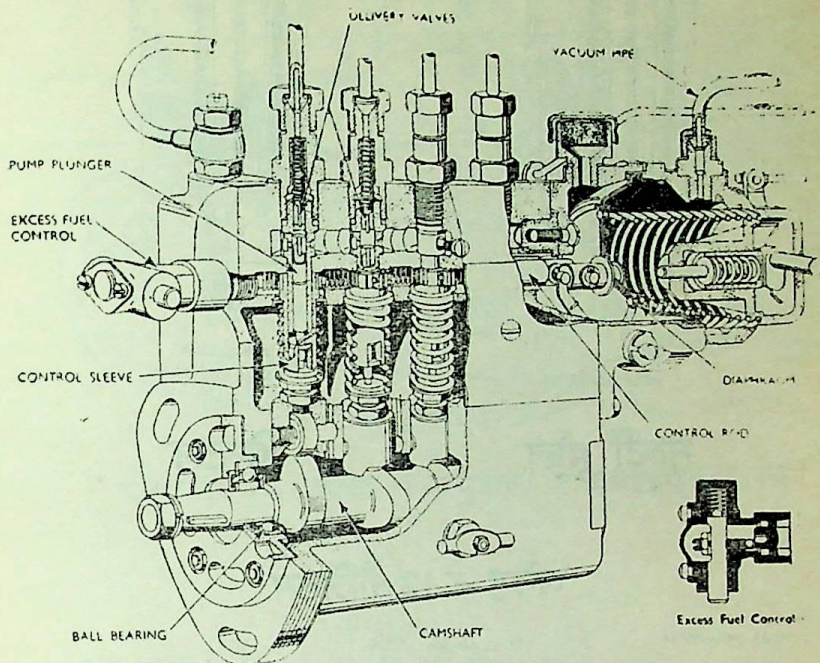
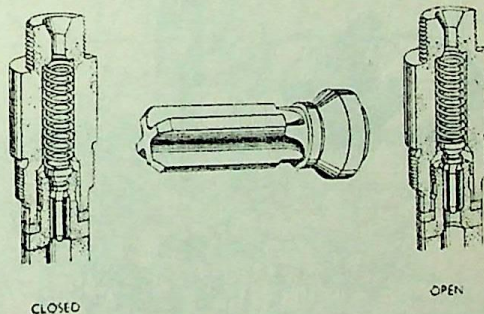
प्लेट न. 1 फोर स्ट्रोक स्पार्क इग्नीशियन इंजन (फरग्यूसन)

Longitudinal Section

FIGL प्लेट न. 2 फोर स्ट्रोक डीज़ल इंजन (फरग्यूसन)

प्लेट न. 3 फोर स्ट्रोक स्पार्क इग्नीशियन इंजन में स्ट्रोकों की दशा

प्लेट न. 4 टू स्ट्रोक स्पार्क इग्नीशियन इंजन में स्ट्रोकों की दशा

प्लेट न.5 टू-स्ट्रोक डीज़ल इंजन (जनरल मोटर्स)

प्लेट न. 6 टू-स्ट्रोक डीजल इंजन (मार्शल)

(a) Timing Arrangements

प्लेट न. 7 फोर स्ट्रोक डीजल इंजन में टाइमिंग प्रबन्ध (पर्किन्स)

गैसोलीन इन्जन

गैसोलिंन / कैरोसीन इंजन

प्लेट न. 8 स्पार्क (इग्नीशियन इंजनों के कम्बश्चन सिस्टम

साधारण प्रबन्ध

कन्ट्रोल गेयर

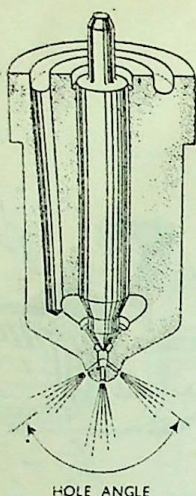
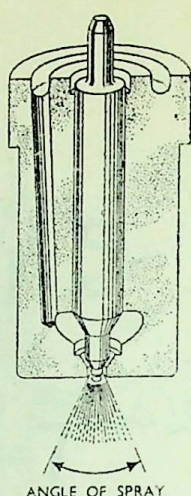
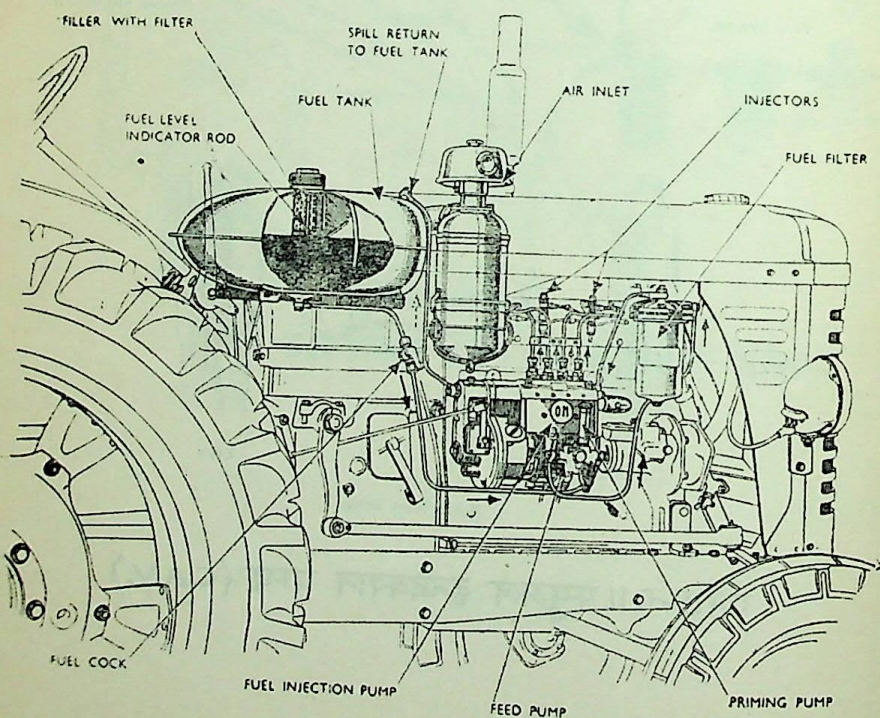
प्लेट नः 9 एक गैसोलीन/कैरोसीन इंजन ट्रेक्टर में फ्युअल और कम्बश्चन का साधारण प्रबन्ध

प्लेट नं.10 डीज़ल इंजन का कम्बश्चन सिस्टम

(a) General Arrangement

(b) Delivery Valve

प्लेट न. 11 फ्युअल इन्जेक्शन पम्प (C.A.V.)

मल्टी होल

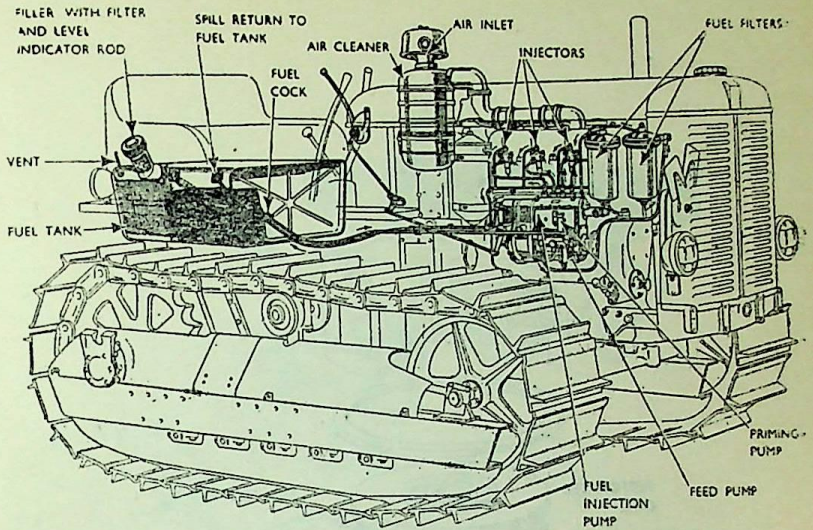
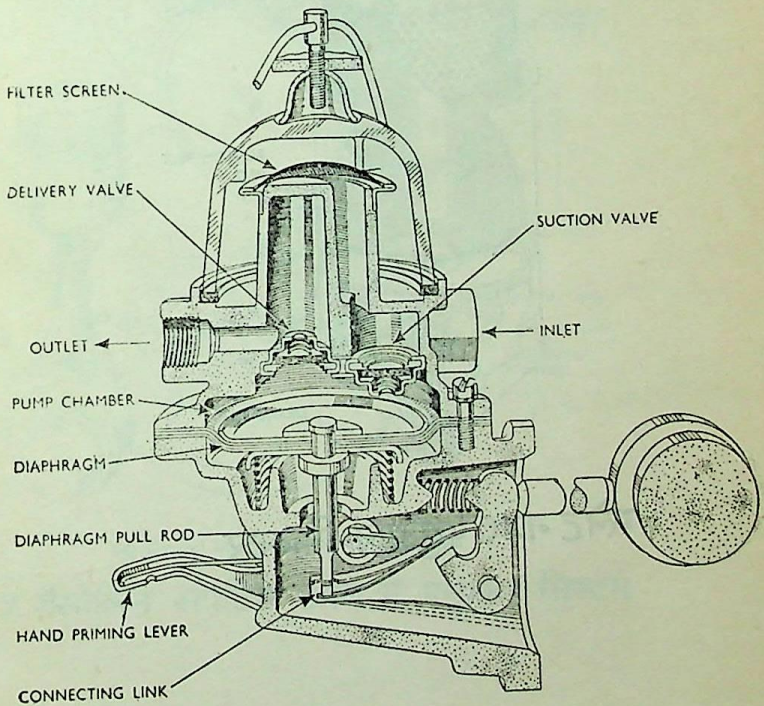
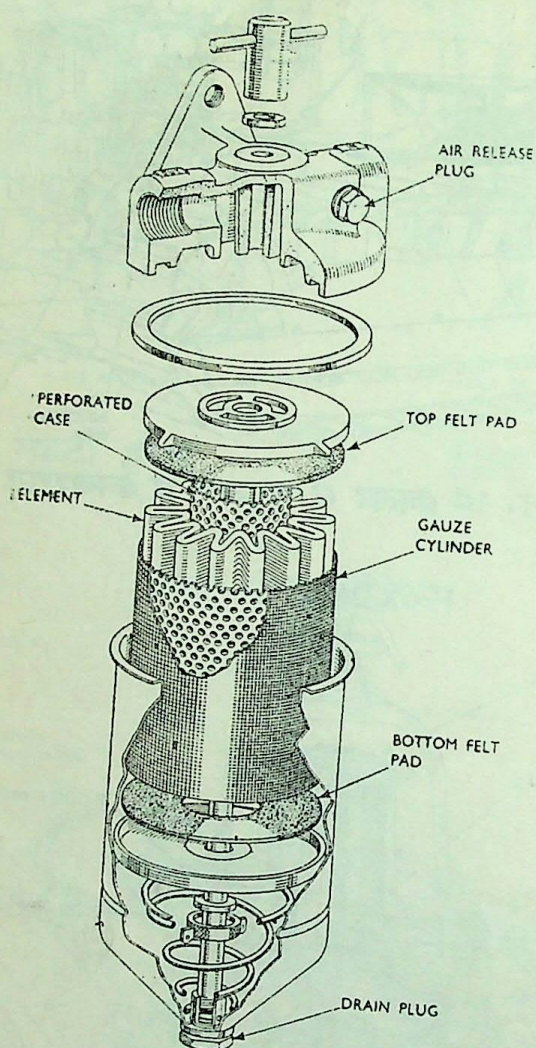
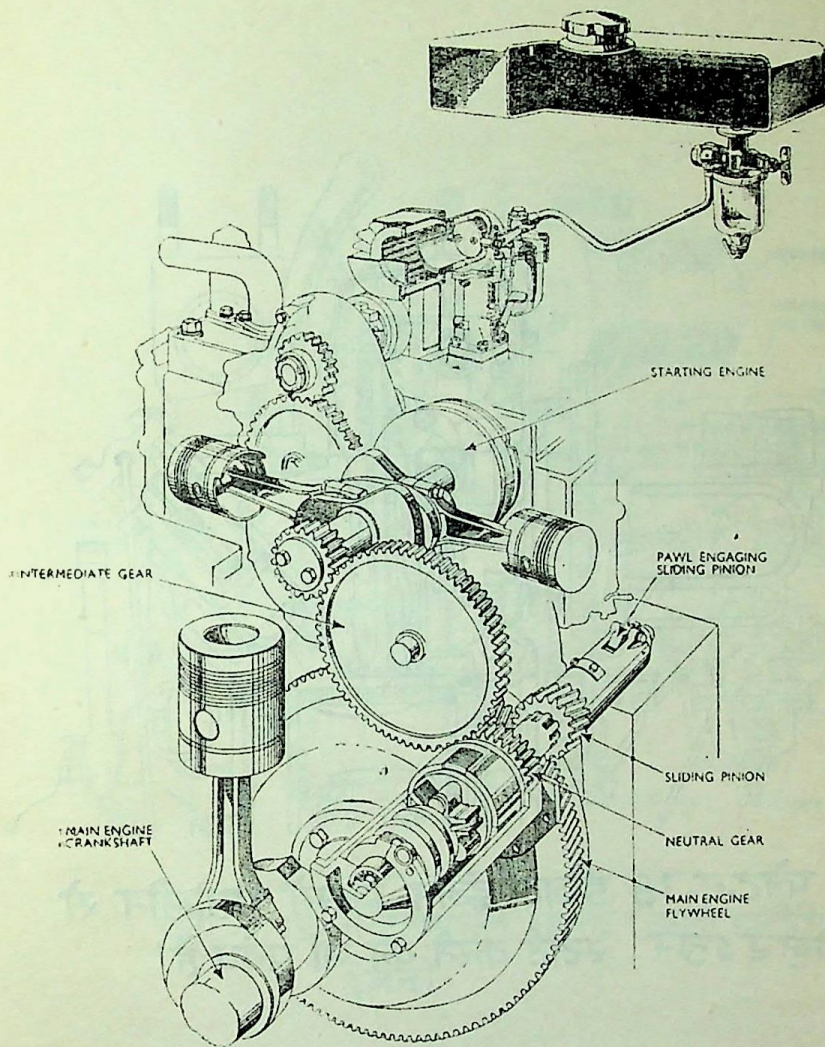
पिन्टल

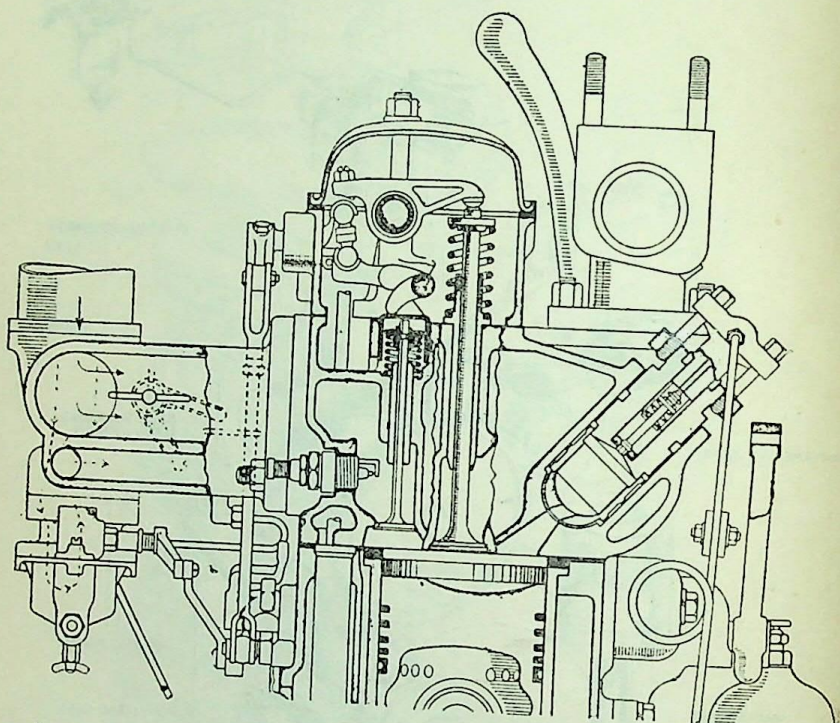
प्लेट न. 12 नौजिल्स

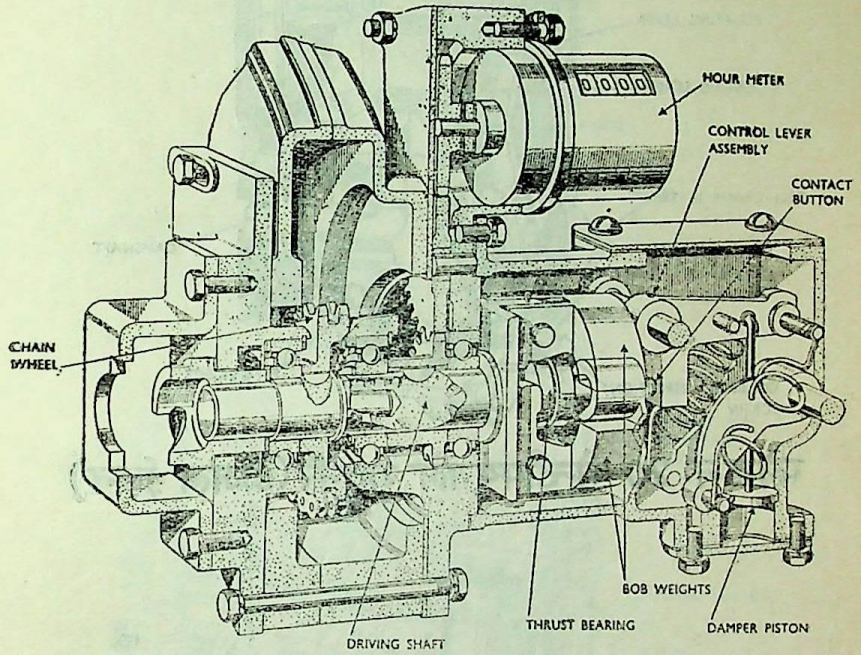
FILLER WITH FILTER
SPILL RETURN TO FUEL TANK
FUEL TANK
AIR INLET
INJECTORS
FUEL LEVEL INDICATOR ROD
FUEL FILTER
FUEL COCK
FUEL INJECTION PUMP
FEED PUMP
PRIMING PUMP

(a) Wheeled Tractor; Overhead Tank

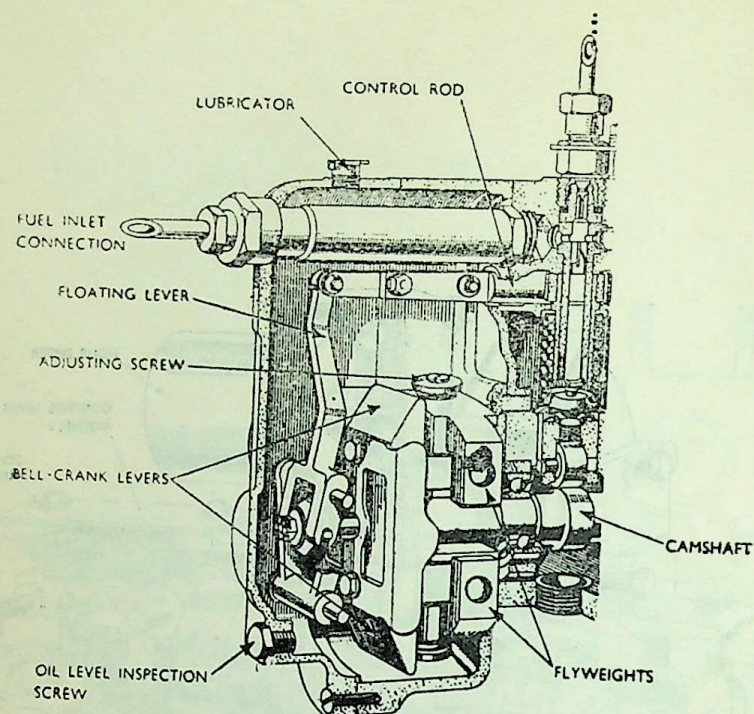
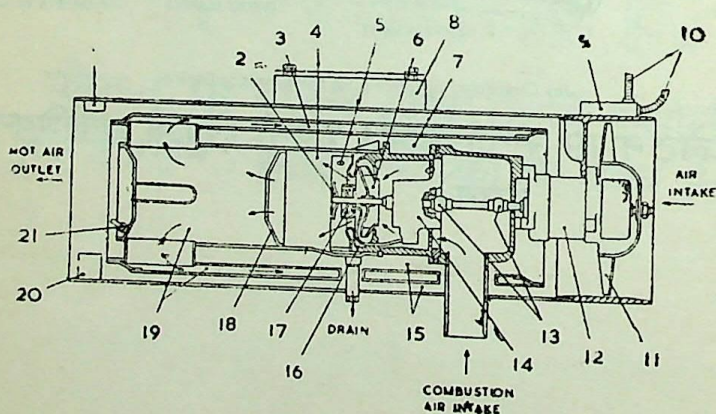
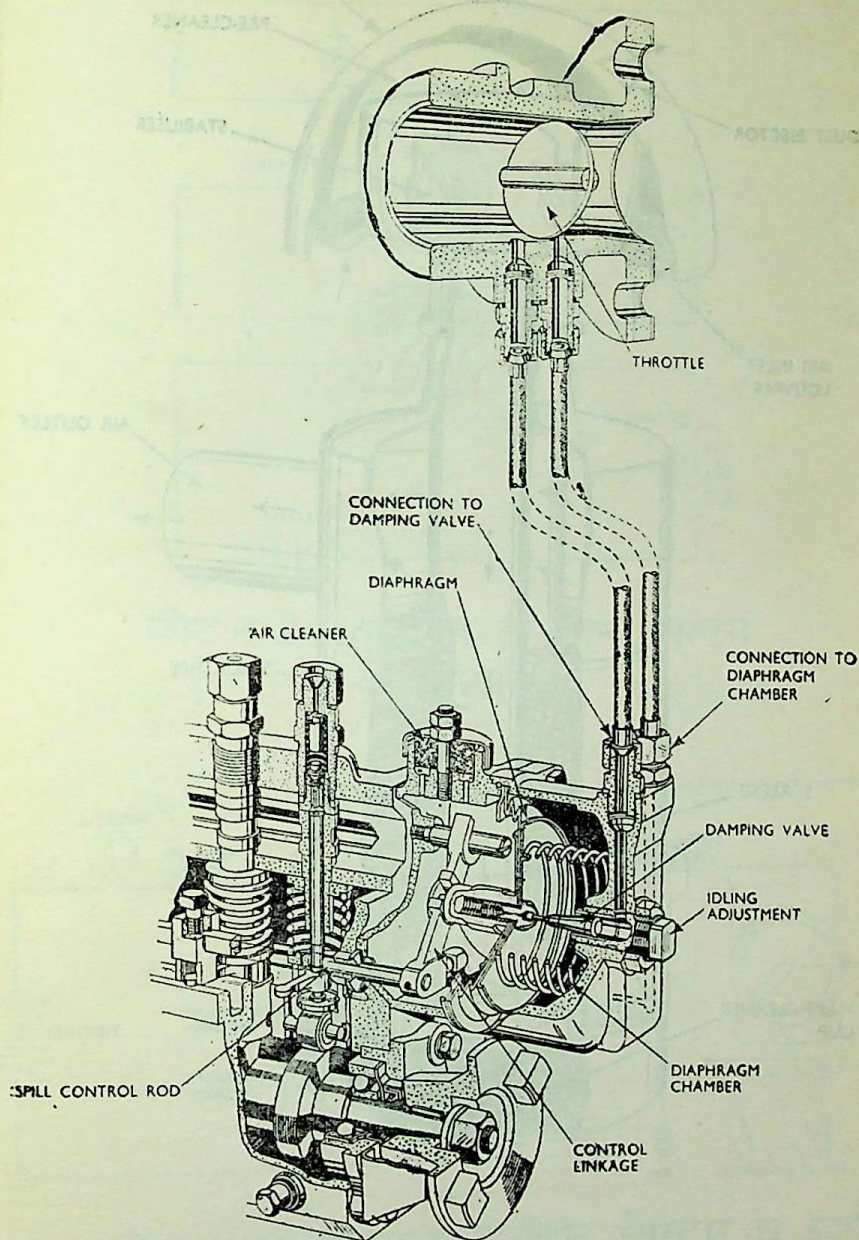
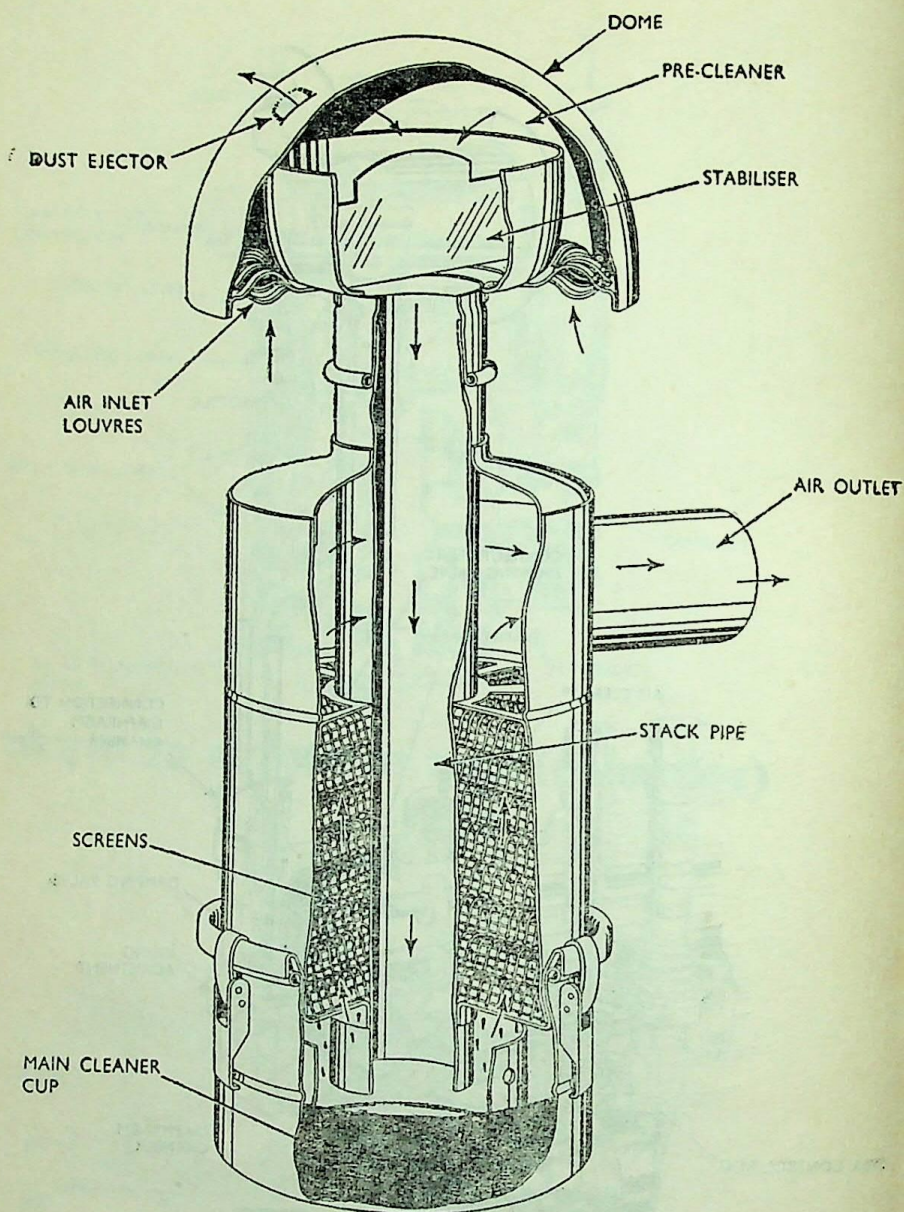
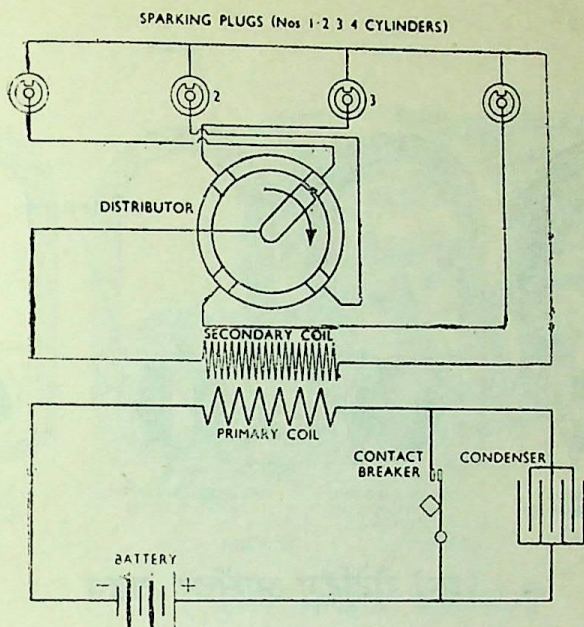
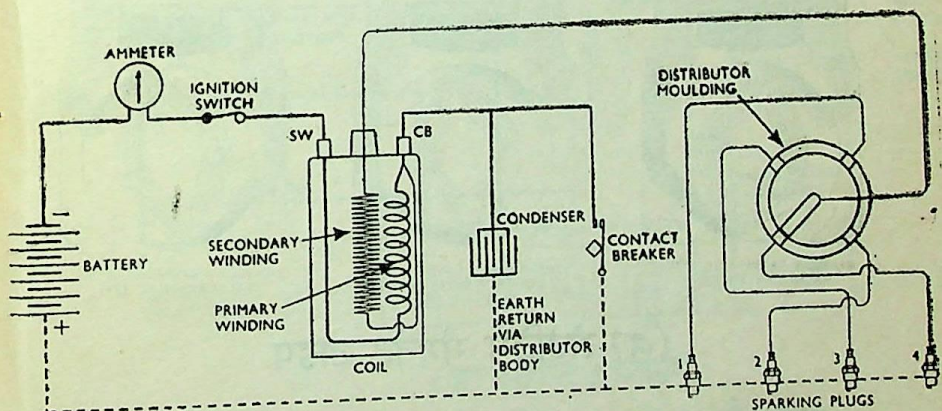
प्लेट न. 13 डीजल इंजन ट्रेक्टरों में फ्यूअल व कम्बश्चन का साधारण प्रबन्ध

प्लेट न. 14 क्रालर में फ्युअल व कम्बश्चन प्रबंध

FILTER SCREEN
DELIVERY VALVE
SUCTION VALVE
OUTLET
INLET
PUMP CHAMBER
DIAPHRAGM
DIAPHRAGM PULL ROD
HAND PRIMING LEVER
CONNECTING LINK

प्लेट न.15 फ्युअल लिफ्ट पम्प

प्लेट न.16 फ्युअल फिल्टर

(a) *General Arrangement showing Fuel System*

प्लेट न. 17 गैसोलिन स्टार्टिंग इंजन में फ्युअल सिस्टम

प्लेट.न. 18 डीजल इंजन जिसमें गैसोलीन से स्टार्ट करने का भी प्रबंध है।

डीज़ल इन्जन

(a) Centrifugal Governor for a Spark-ignition Engine

प्लेट न. 19 सैन्ट्रीफ्युअल गवर्नर (स्पार्क इग्नीशियन) इंजन)

प्लेट नः 20 सेन्ट्रीफ्युगल गवर्नर (डीजल इंजन)

चित्र 21 कम्बरचन हीटर

प्लेट न. 22 न्यूमैटिक गवर्नर का साधारण प्रबंध

प्लेट न. 23 आयल बाथ एअर क्लीनर

प्लेट न. 24 क्वायल इग्नीशन सिस्टम का सिद्धांत

प्लेट न. 25 क्वायल इग्नीशन सिस्टम का उदाहरण

(1) MAXIMUM FLUX THROUGH ARMATURE CORE

(2) FLUX THROUGH ARMATURE CORE DECREASING

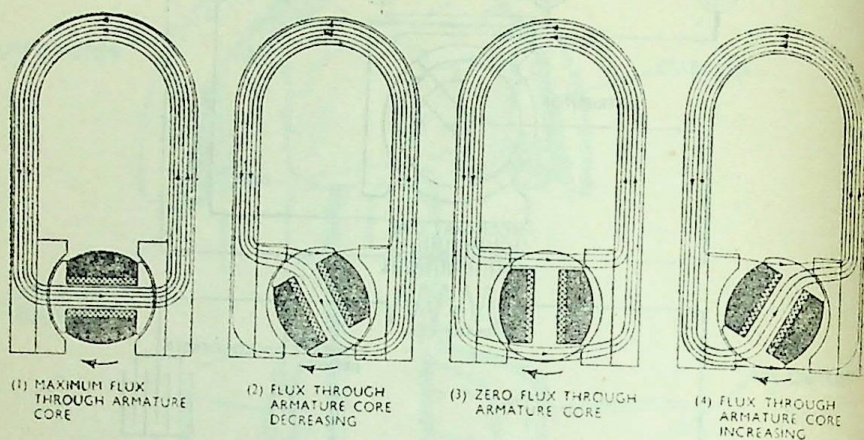
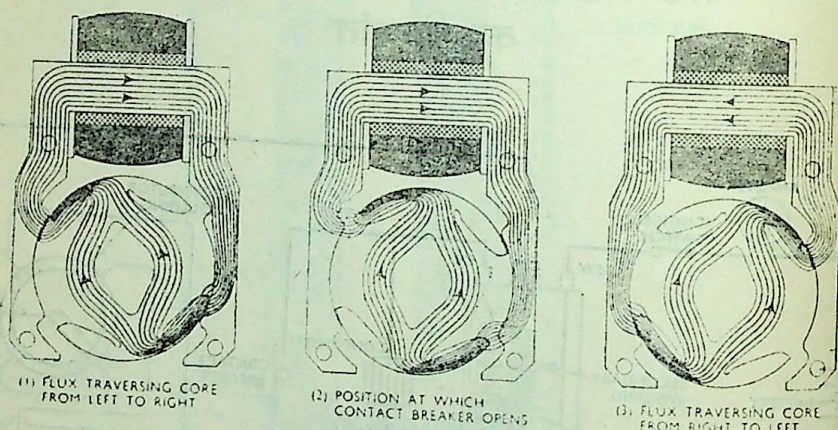
(3) ZERO FLUX THROUGH ARMATURE CORE

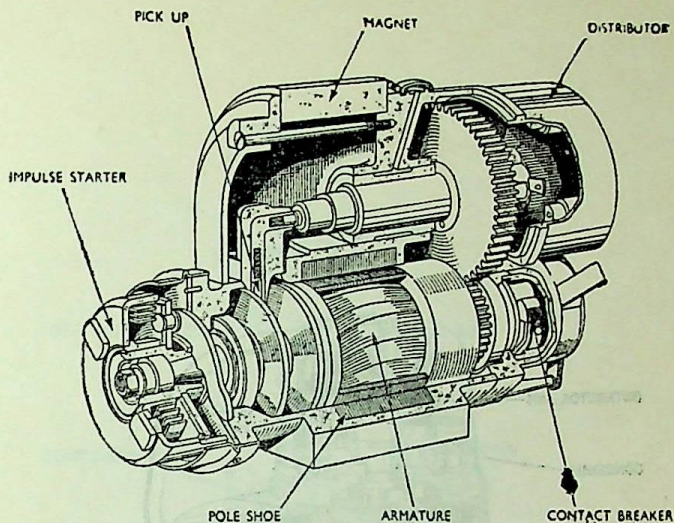
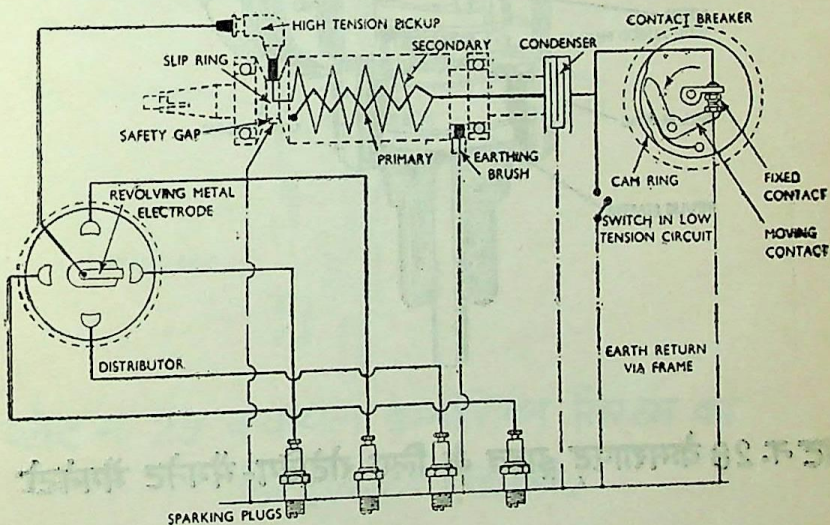
(4) FLUX THROUGH ARMATURE CORE INCREASING

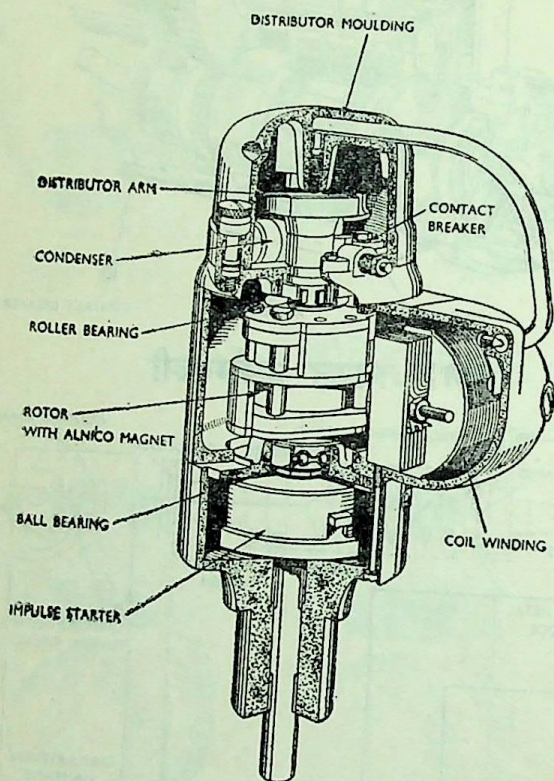
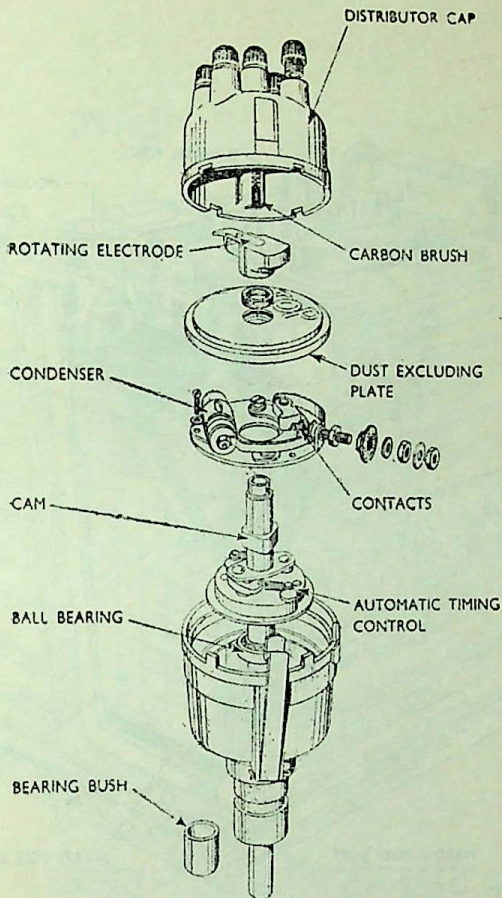
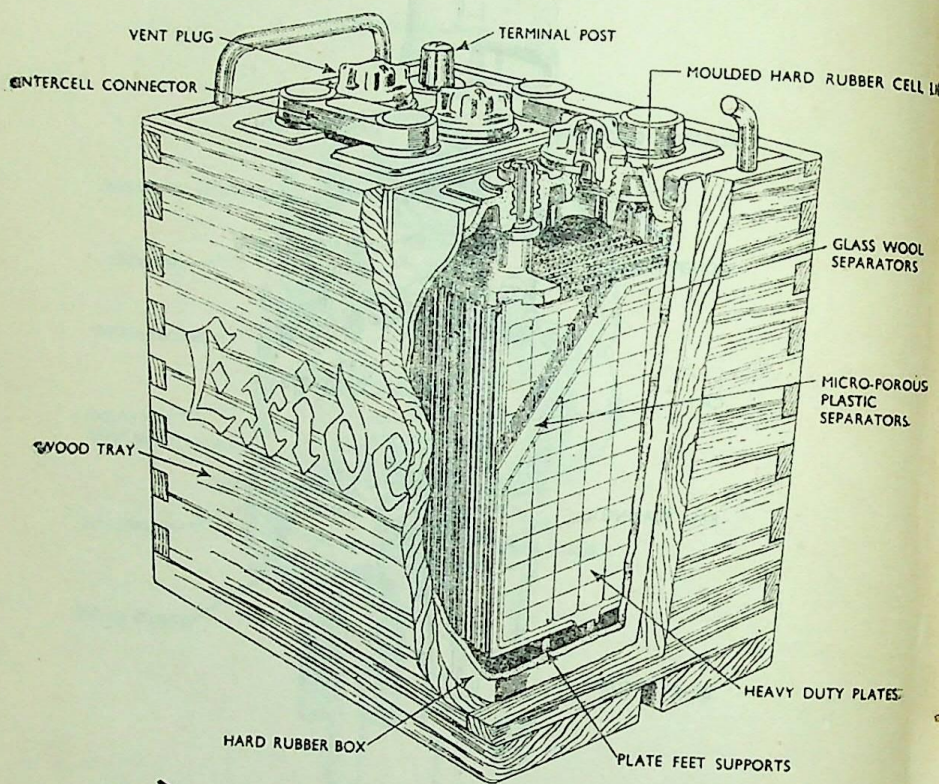
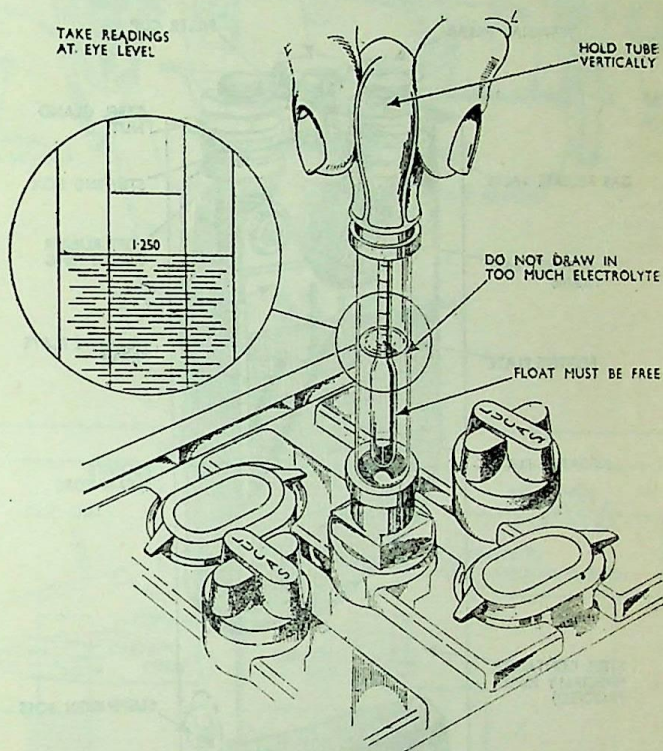
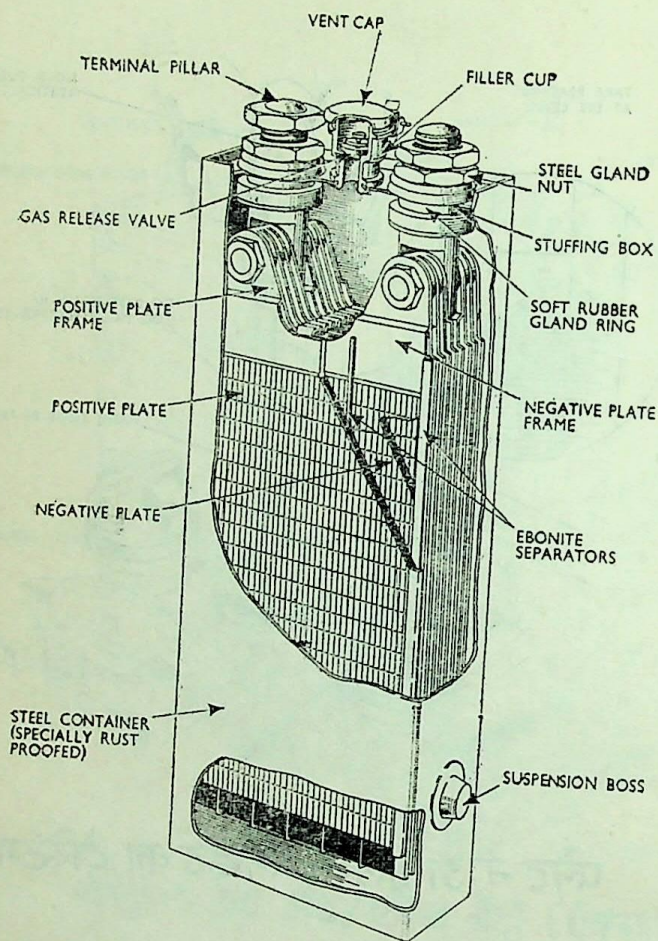
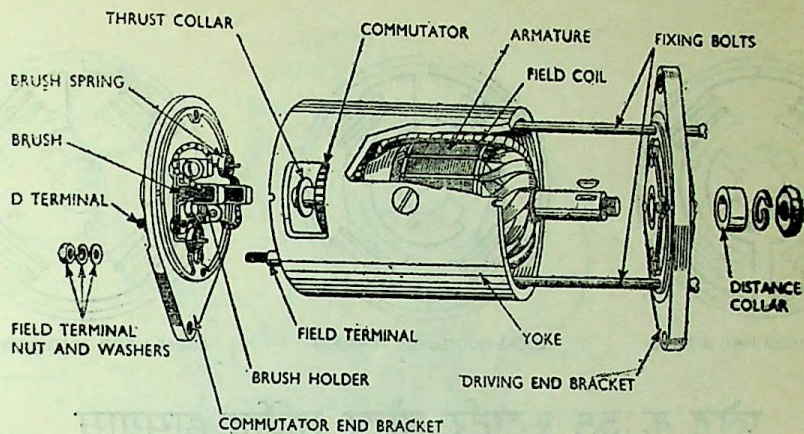
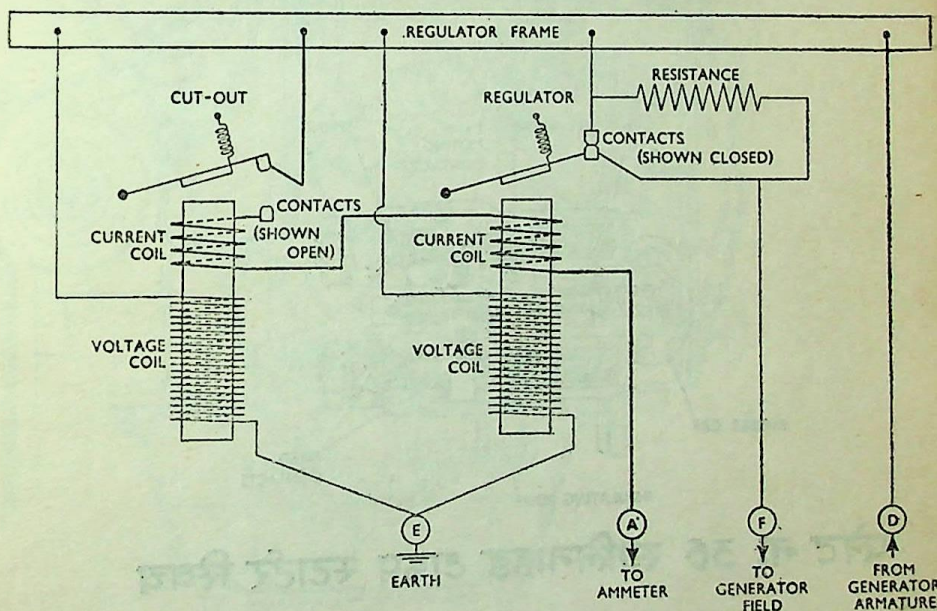
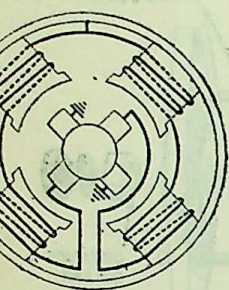
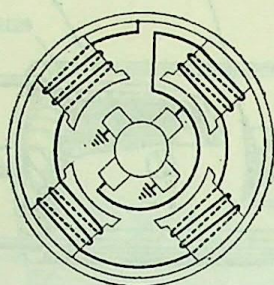
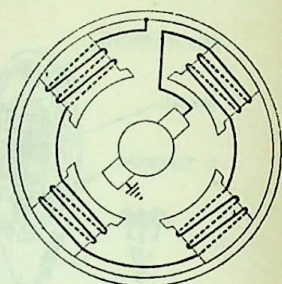
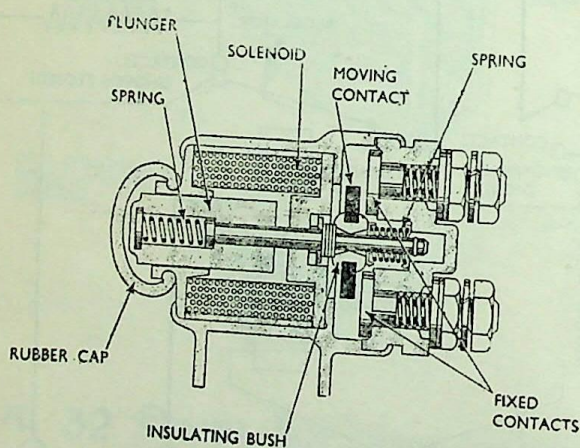
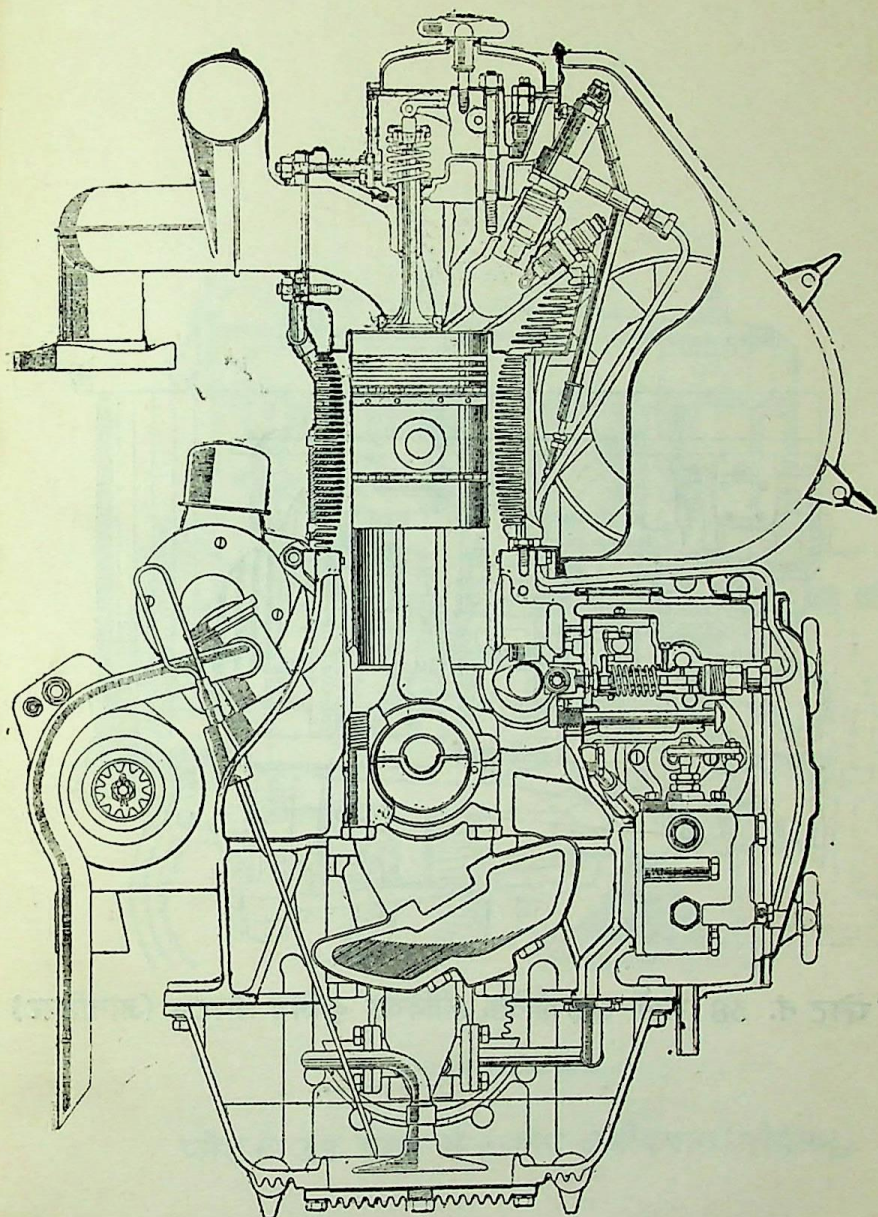
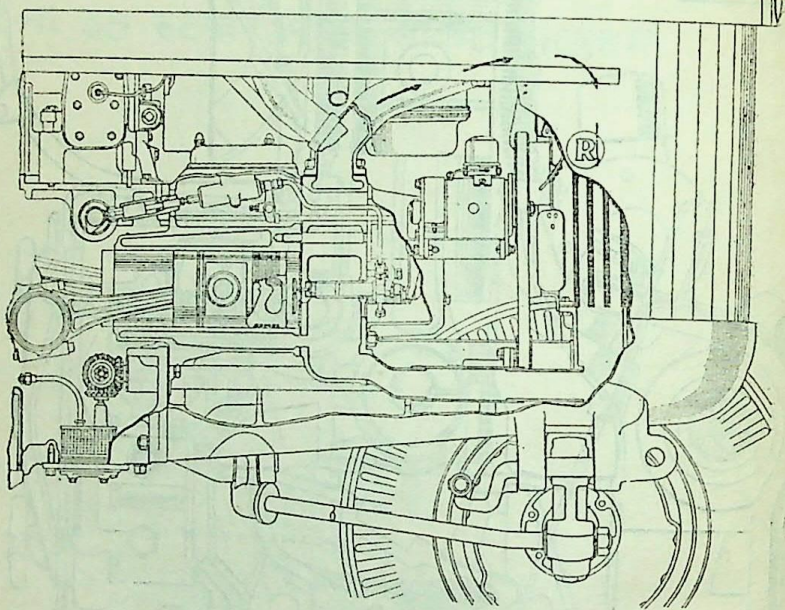
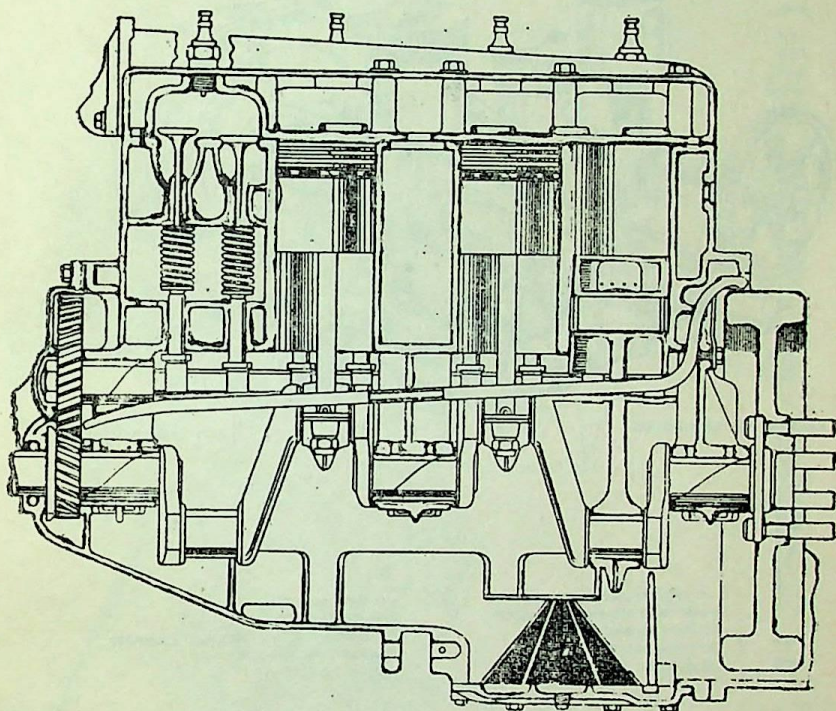
(अ) रोटेटिंग आर्मेचर टाइप

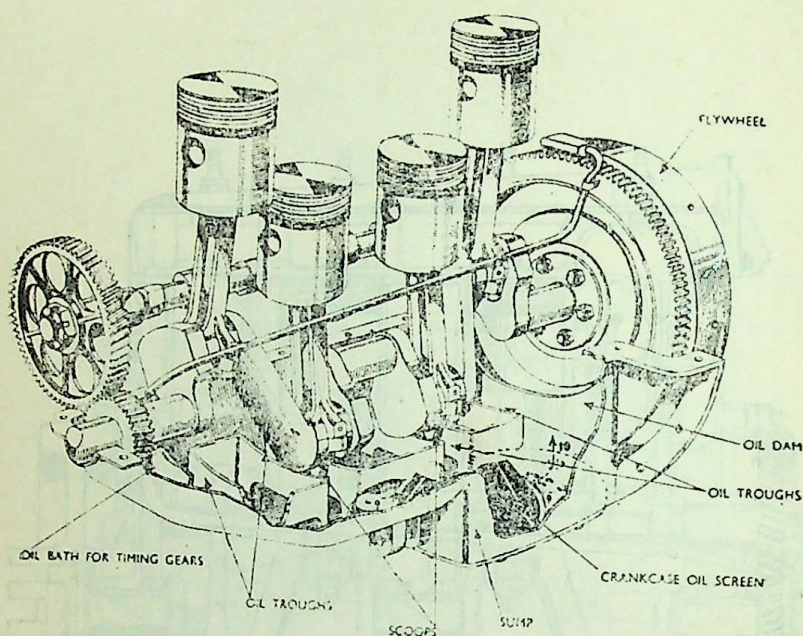
(1) FLUX TRAVERSING CORE FROM LEFT TO RIGHT

(2) POSITION AT WHICH CONTACT BREAKER OPENS

(3) FLUX TRAVERSING CORE FROM RIGHT TO LEFT

(ब) रोटेटिंग मैगनेट टाइप

प्लेट न.26 मैगनेटो के सिद्धान्त

(अ) जनरल असेम्बली

(ब) सर्किट डायग्राम

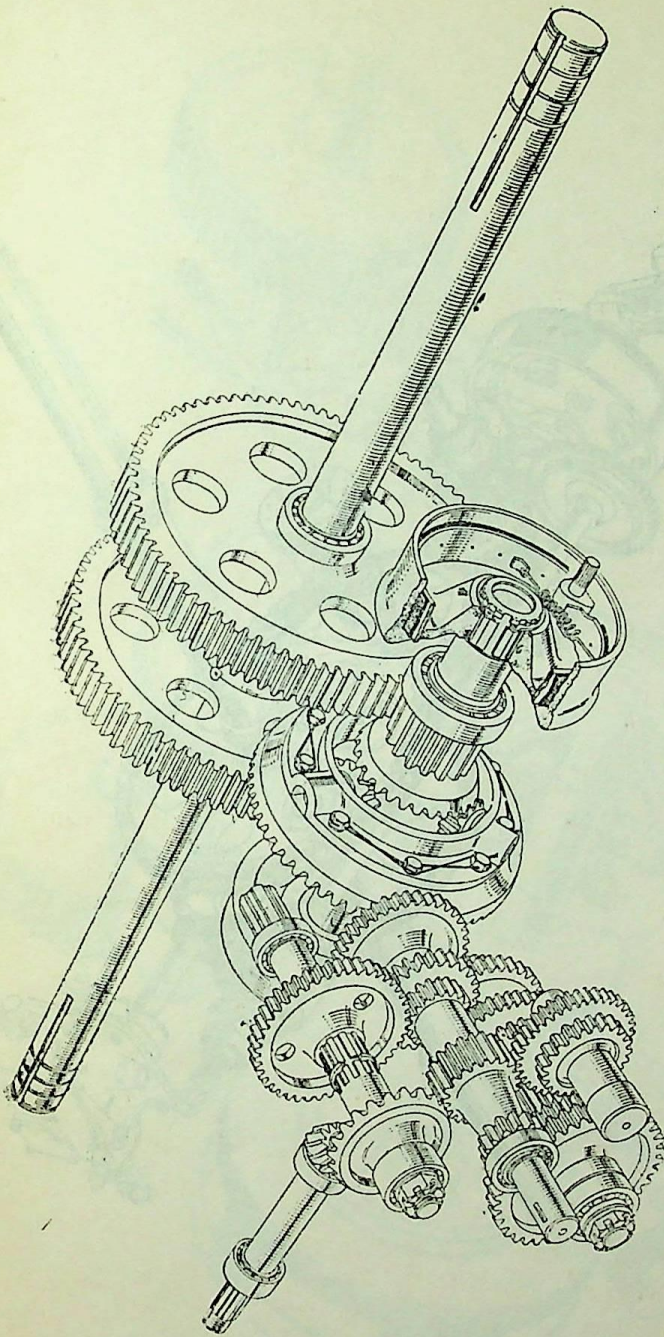
प्लेट न. 27 रोटेटिंग आर्मेचर मैगनेटो

लेट न. 28 कैमशाफ्ट ड्राइव के लिए रोटेटिंग-मैगनेट मैगनेटो

प्लेट न. 29 क्वायल इग्नीशियन सिस्टम का डिस्ट्रीब्यूटर (लूकस)

प्लेट न. 30 लैड/एसिड बैट्री (एक्साइड)

प्लेट न.31 इलैक्ट्रोलाइट का टेस्टिंग

प्लेट न. 32 निकल कैडमियम/अल्कली सैल

प्लेट न. 33 जनरेटर

प्लेट न. 34 कट आउट और वोल्टेज रैगूलेटर

प्लेट न. 35 स्टार्टर मोटर सर्किट डायग्राम

प्लेट न. 36 सोलिनाइड टाइप स्टार्टर स्विच

प्लेट न. 37 एअर कूल्ड इंजन

प्लेट न. 38 थर्मो साइफोनिक लीक्विड कूलिंग सिस्टम (जानडियर)

(a) Engine Lubricated by Splash

प्लेट न. 39 इंजन में स्प्लैश लुब्रीकेशन (फोर्डसन)

LIFT FROM RESERVOIR BY FLYWHEEL
ENTRY INTO FLYWHEEL OIL SCOOP
TO MAIN BEARINGS
TO TIMING GEARS
TO GEAR OIL BATH

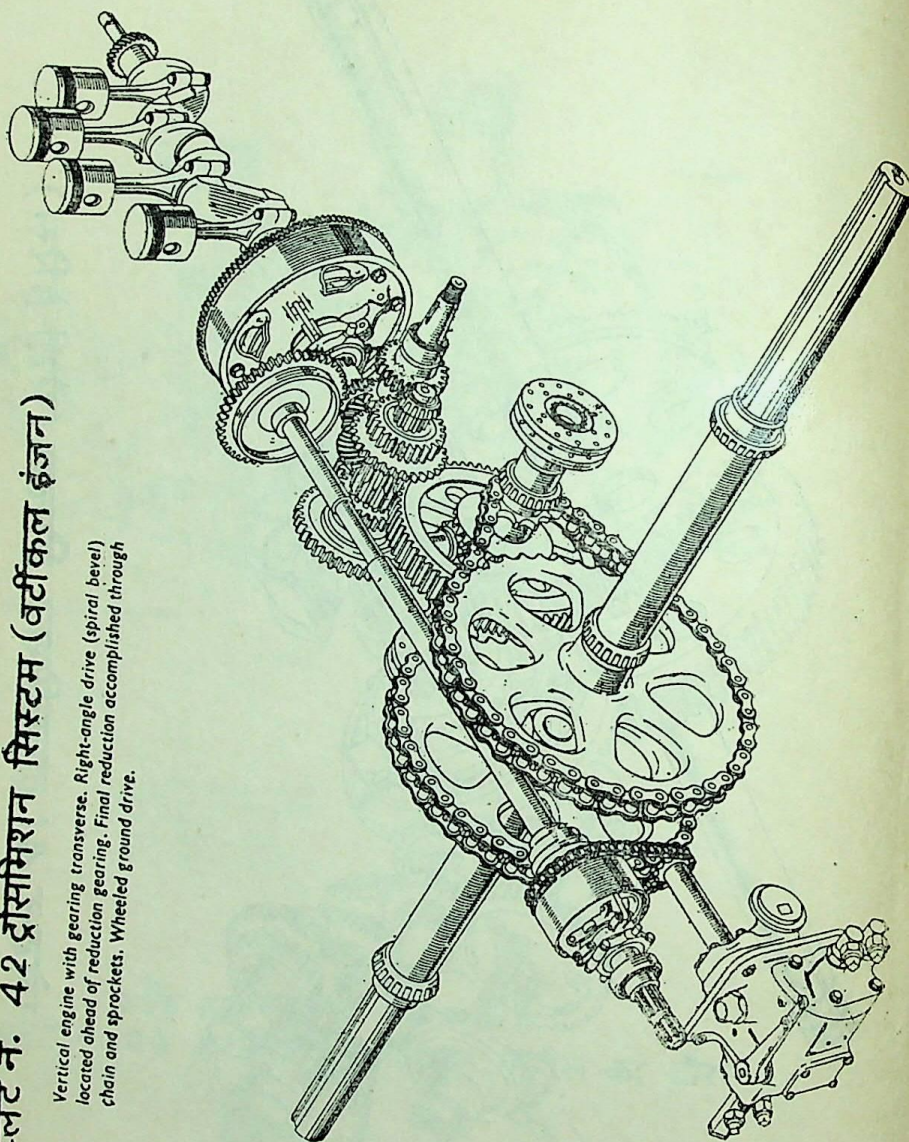
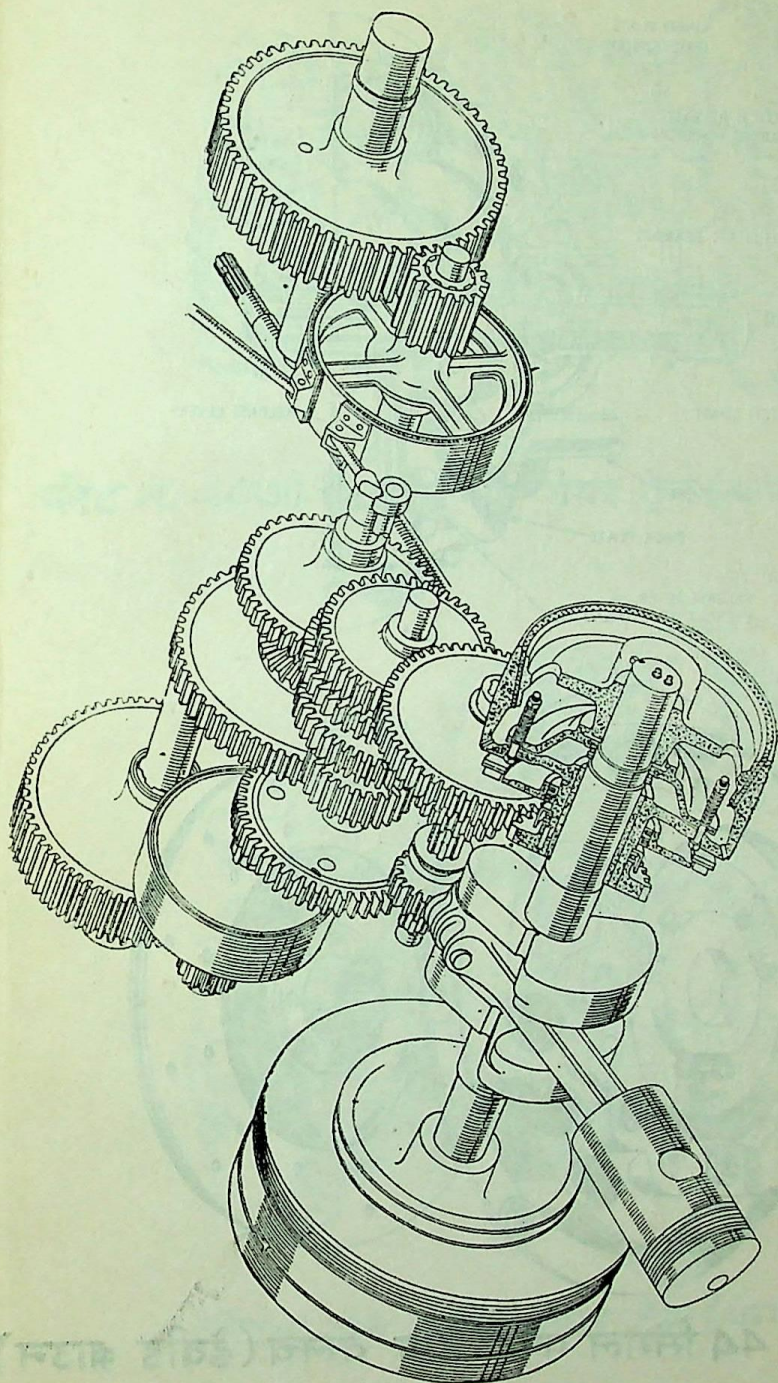
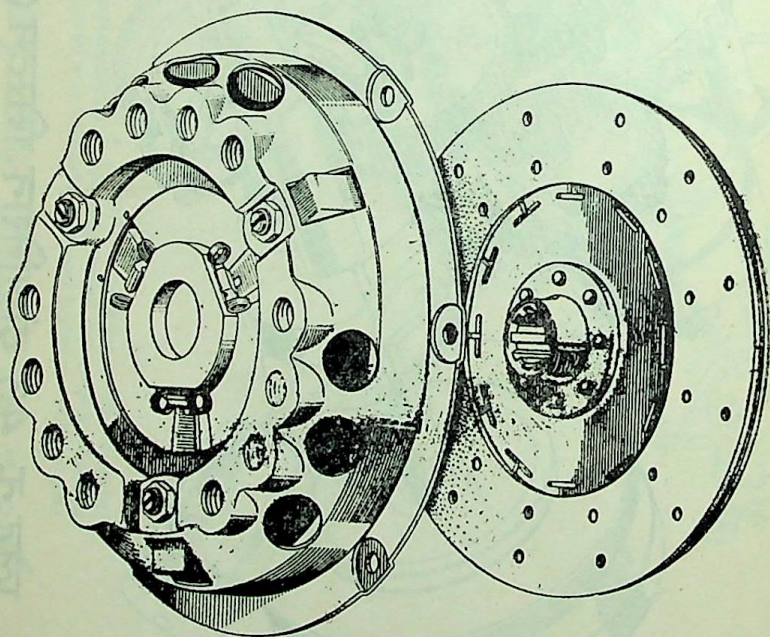
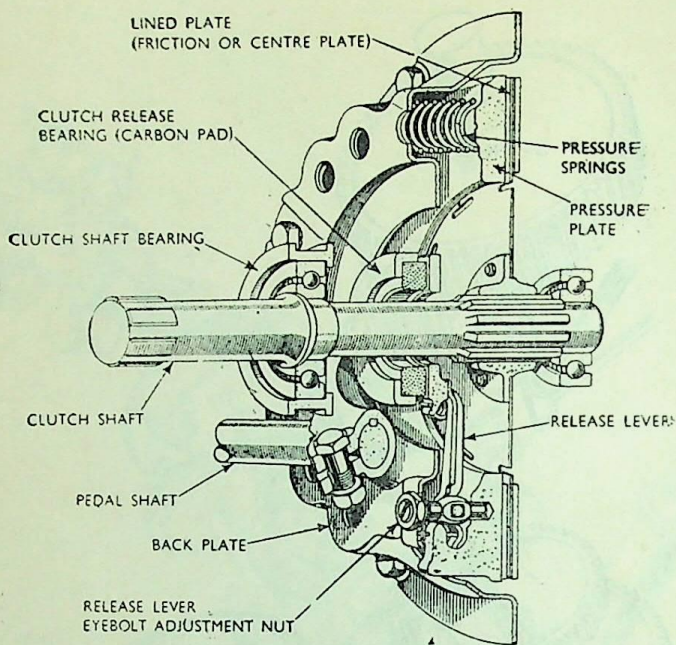
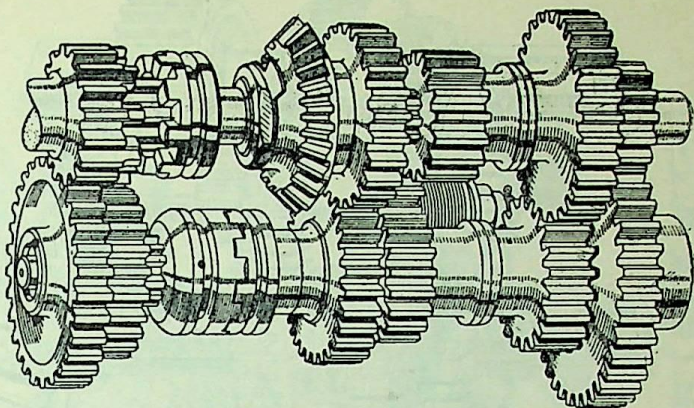
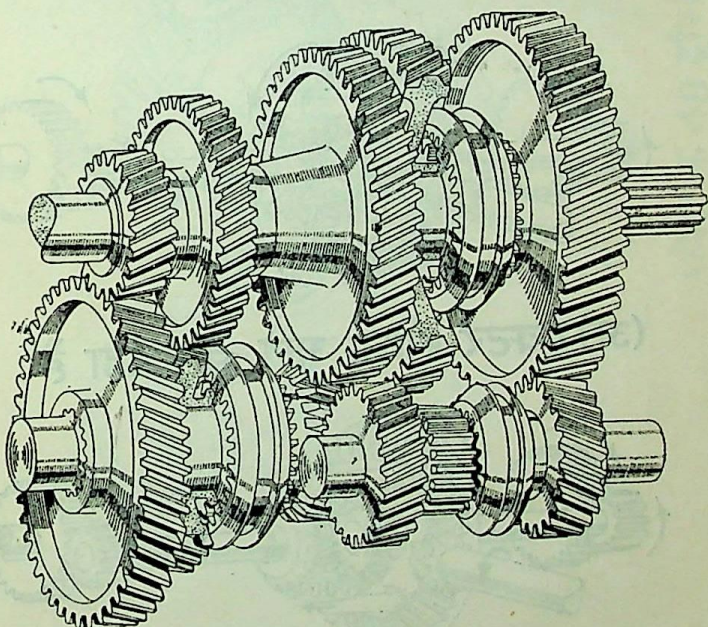
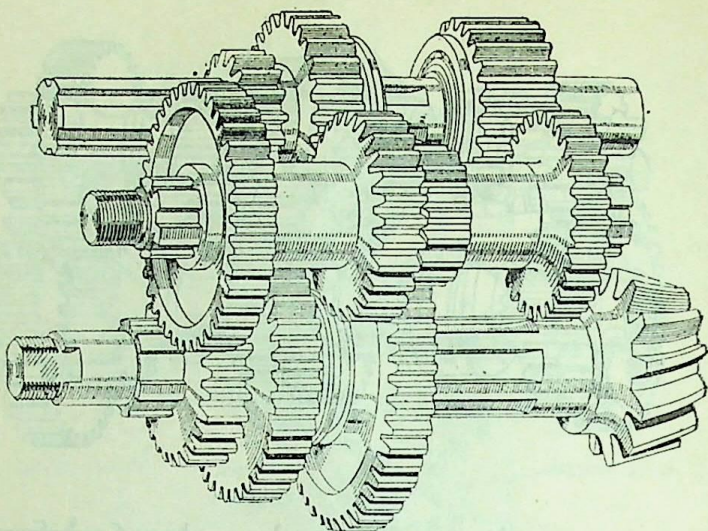
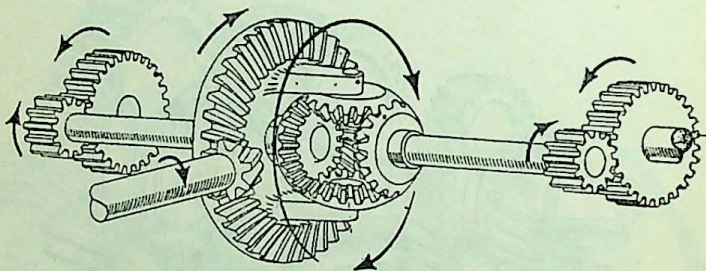
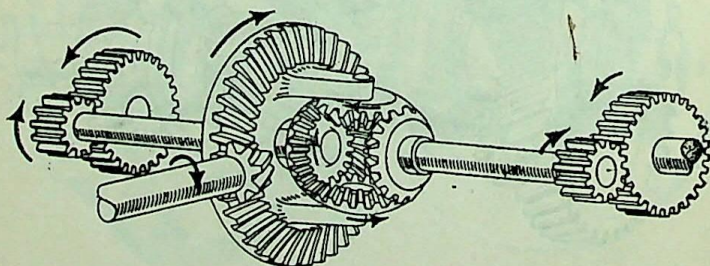
OVERSPILL INTO SUMP
INTO BIG-END SCOOP
OIL THROW TO CYLINDERS AND CAMSHAFT
PASSAGE THROUGH SCREEN
RETURN TO FLYWHEEL

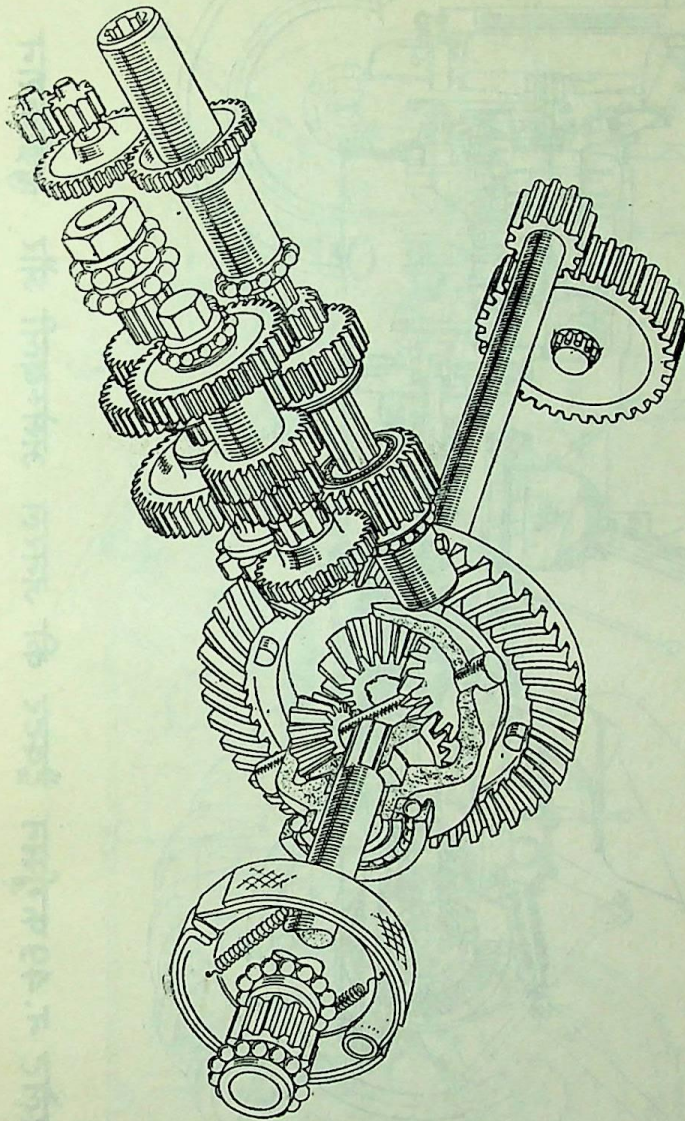
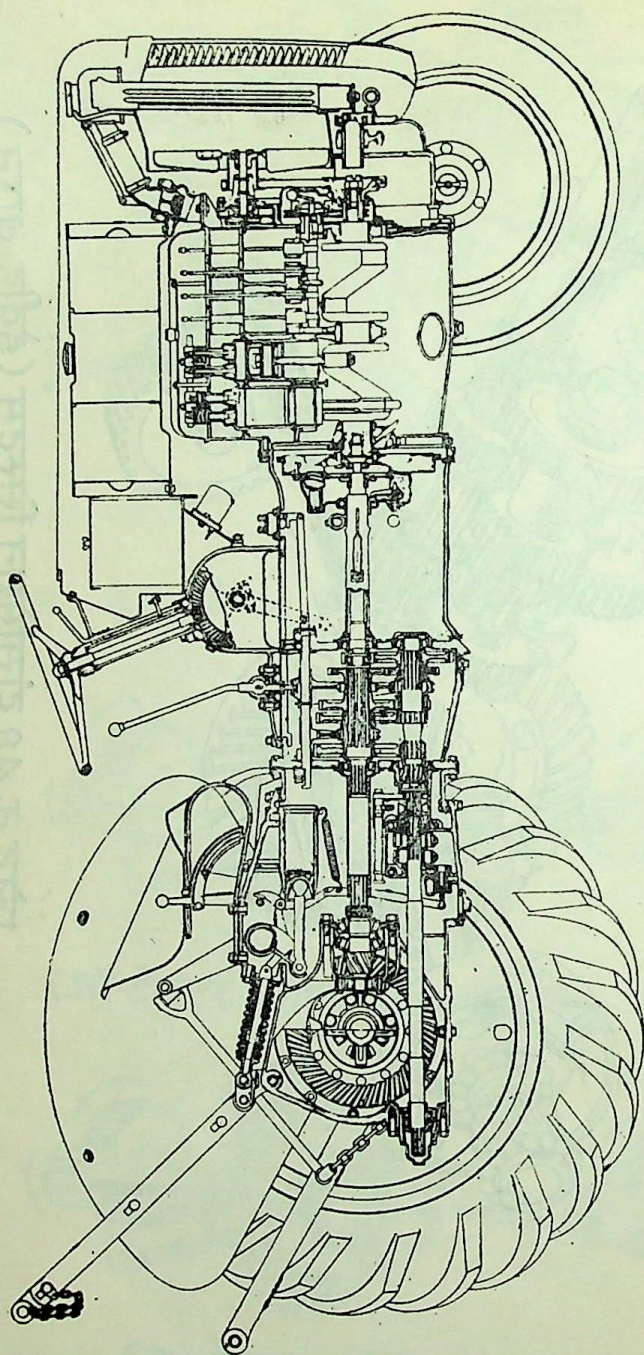
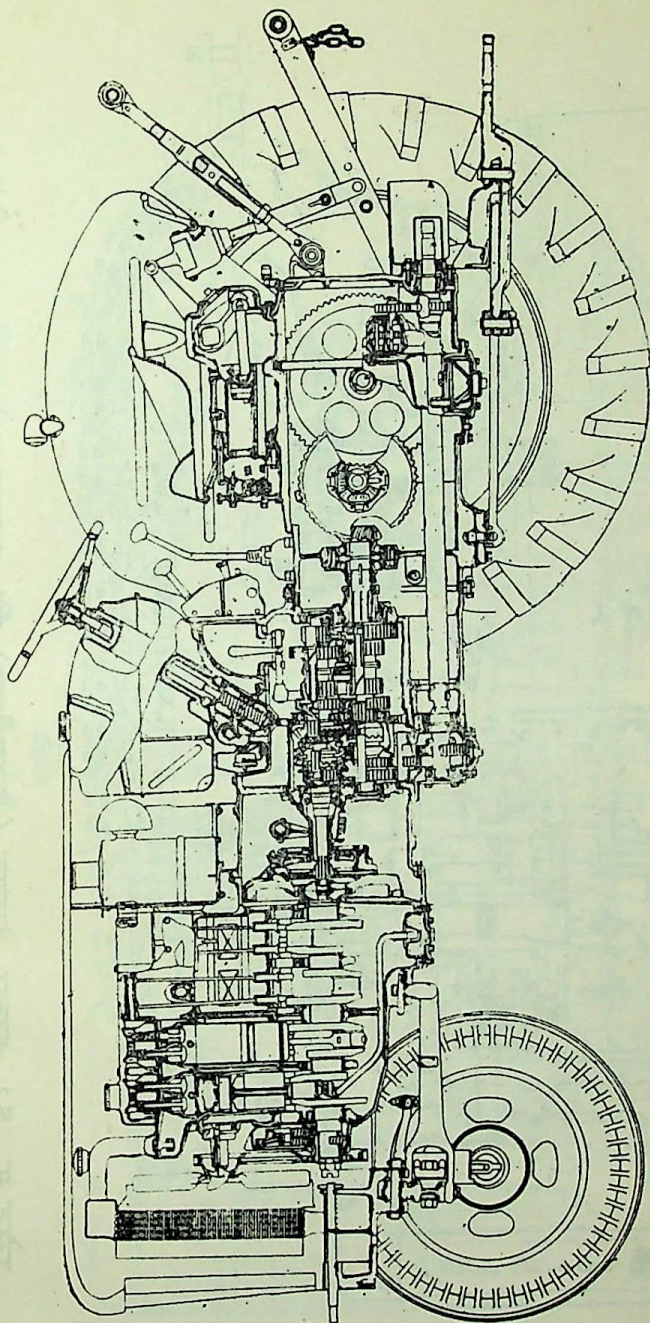
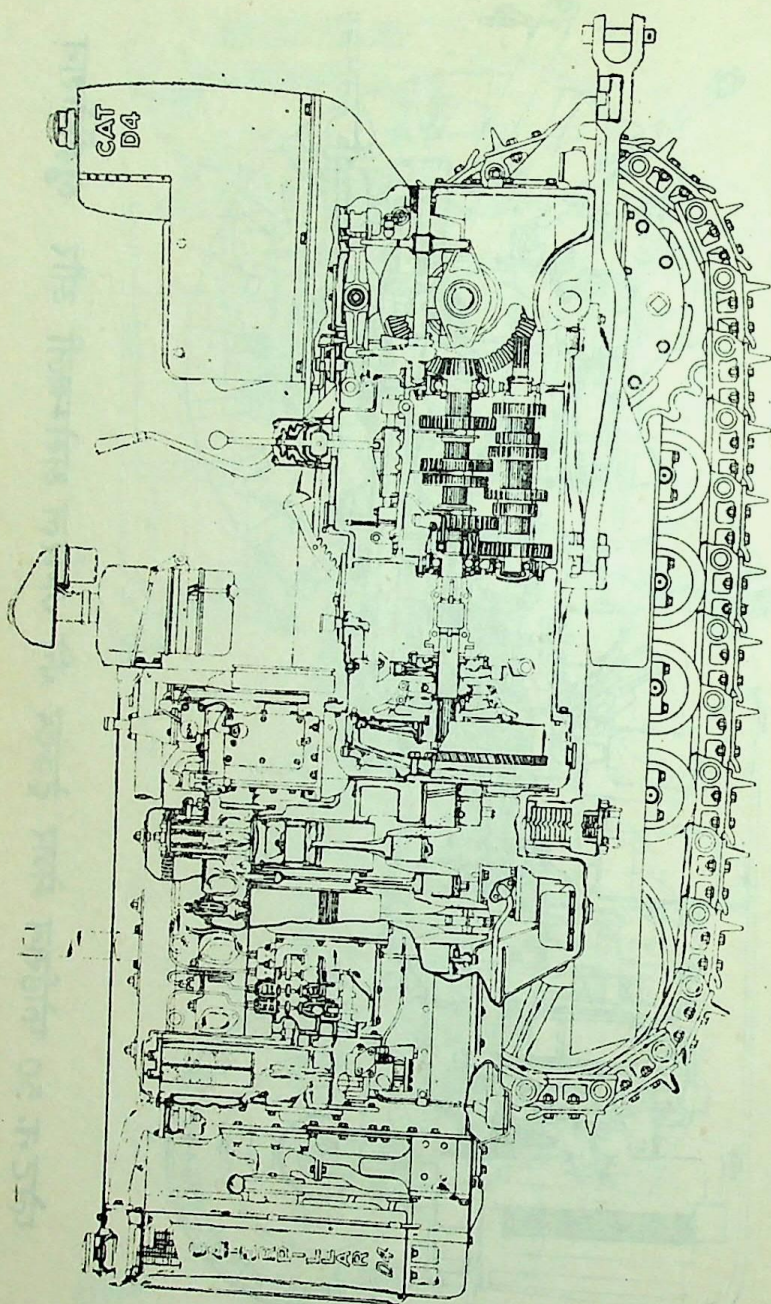
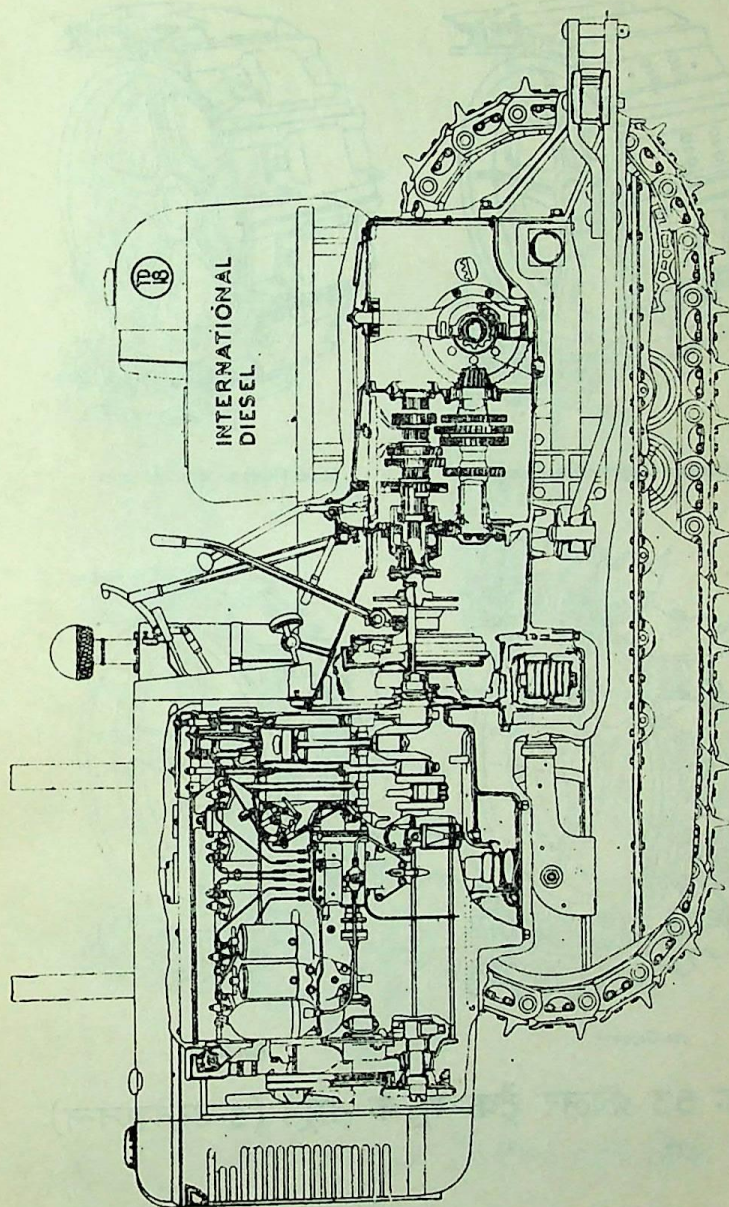
(b) *The Course of the Oil*

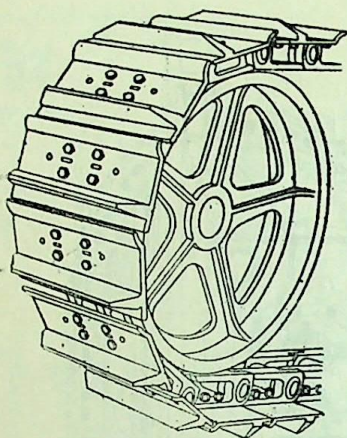
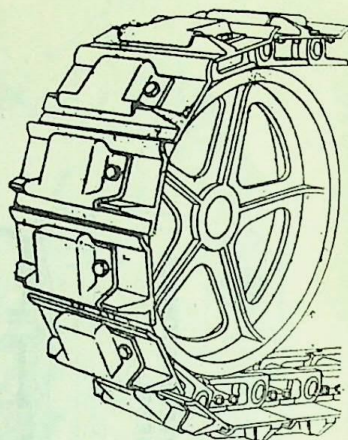
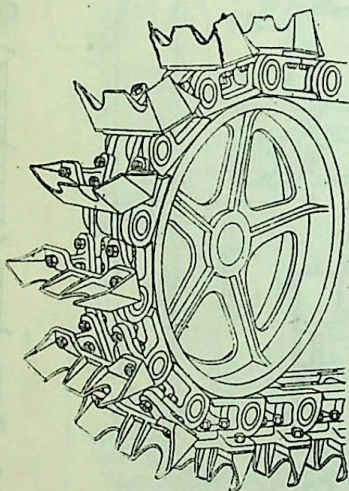
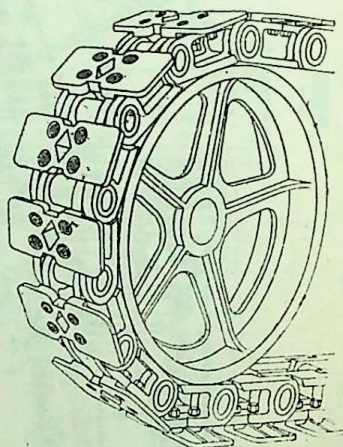
स्प्लैश लुब्रीकेशन में तेल का दौरा

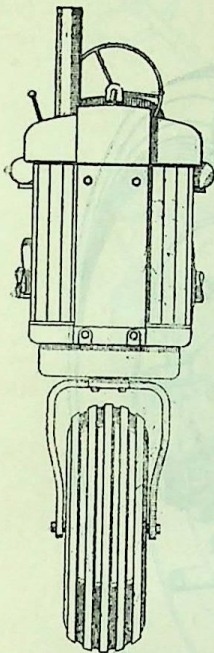
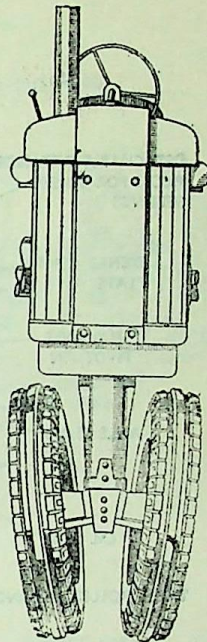
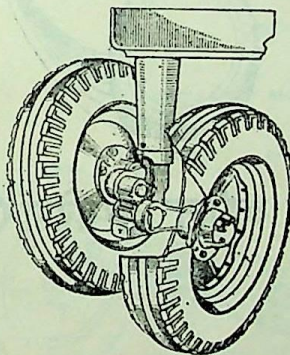
प्लेट न. 40 स्प्लैश लुब्रीकेशन में तैल का दौरा

प्लेट न. 41 ट्रान्समिशन सिस्टम (मैसी हैरिस)

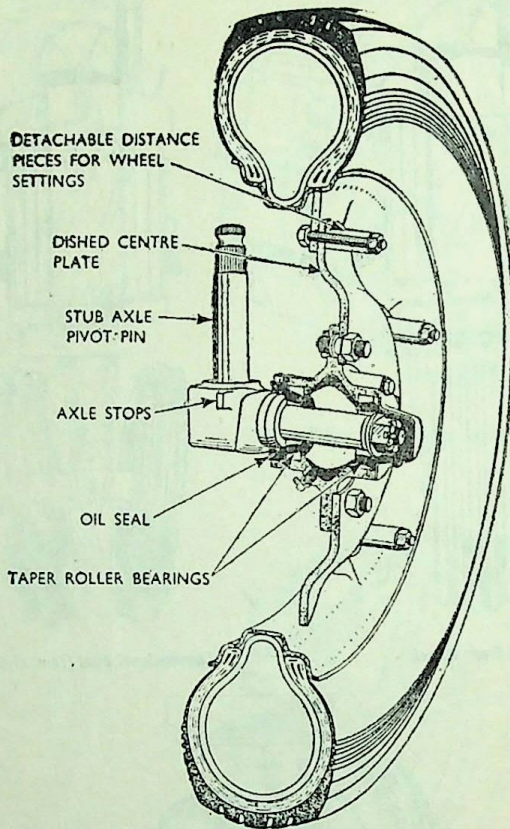
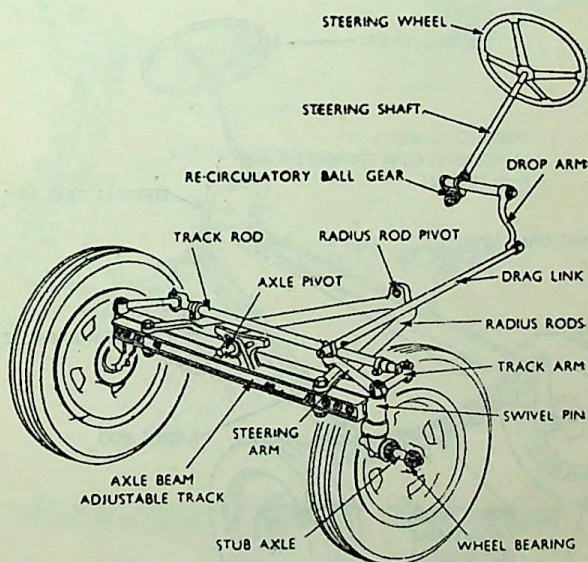
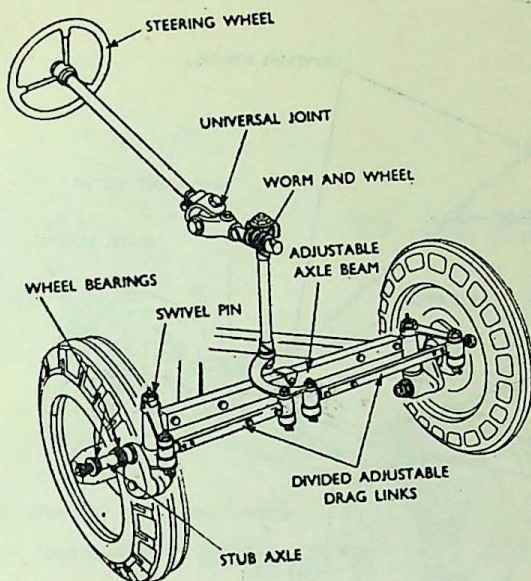
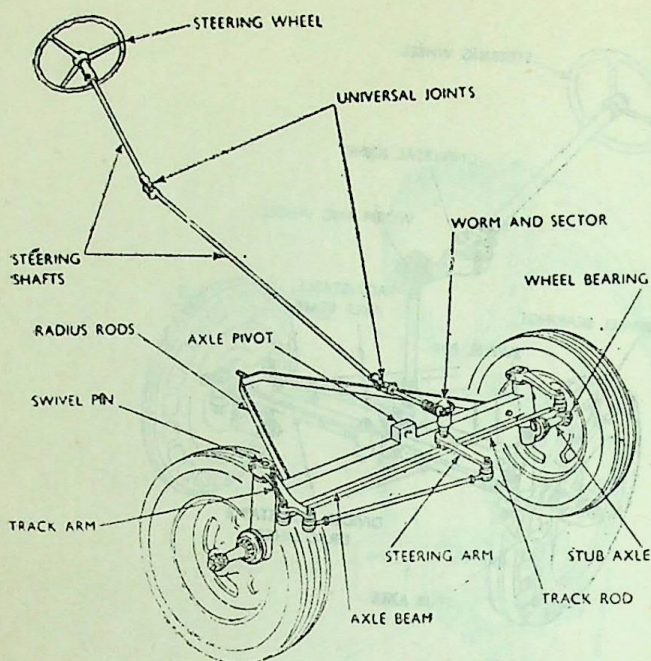
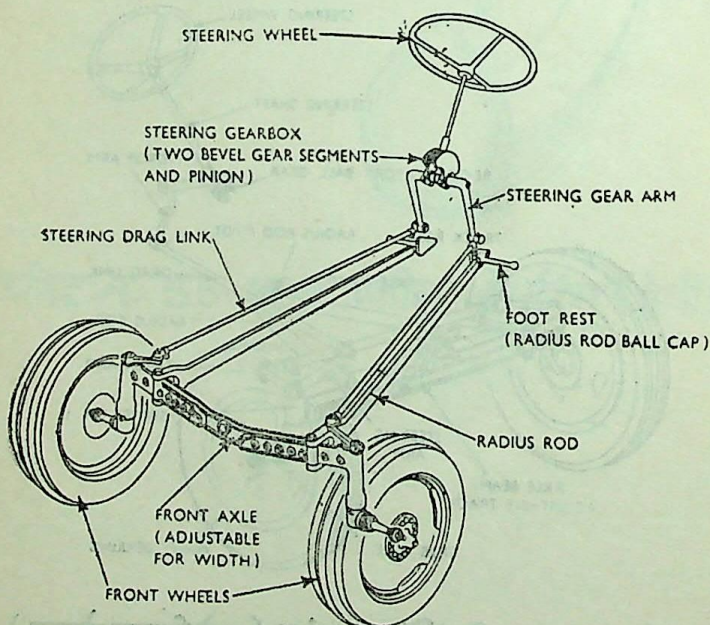
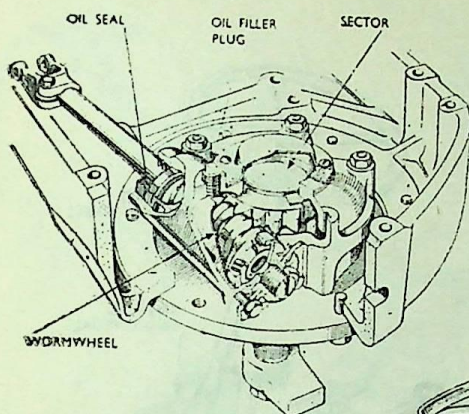
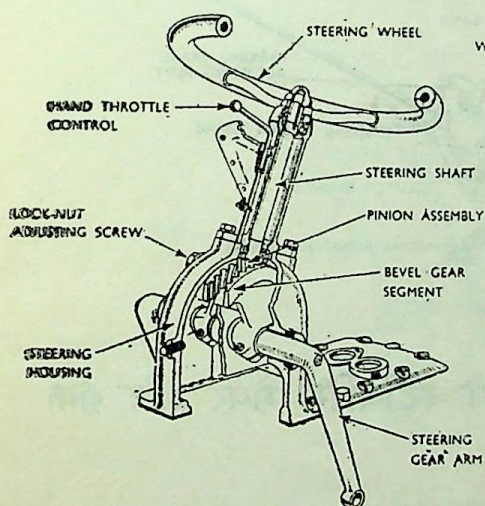
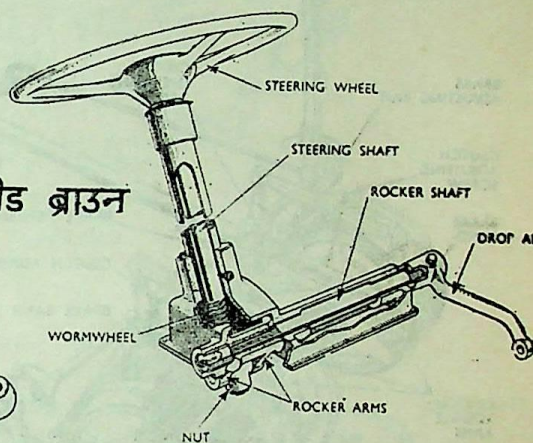
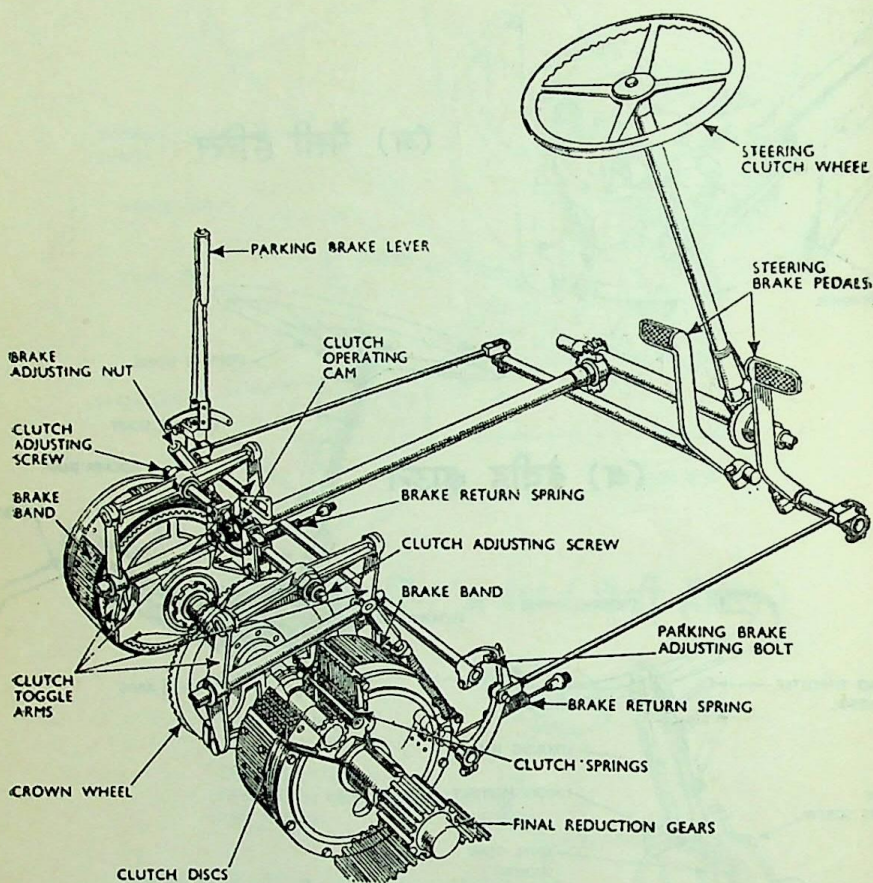
प्लेट न. 42 ट्रांसमिशन सिस्टम (वर्टीकल इंजन)

Vertical engine with gearing transverse. Right-angle drive (spiral bevel) located ahead of reduction gearing. Final reduction accomplished through chain and sprockets. Wheeled ground drive.

प्लेट न. 43 ट्रांसमिशन सिस्टम (मार्शल) हॉरीजन्टल इंजन

प्लेट न. 44 सिंगल प्लेट ड्राय क्लच (डेवीड ब्राउन)

प्लेट न. 44(अ) चैंन्ज स्पीड गेयर ट्रेन (फोर्डसन मेजर)

प्लेट न. 45 स्पीड गेयर ट्रेन (फर्गुसन)

प्लेट न. 46 चेन्ज स्पीड गेयर ट्रेन (डेवीड ब्राउन)

(अ) ट्रेक्टर सीधा आगे चल रहा है

(ब) ट्रेक्टर मोड़ ले रहा है

प्लेट न. 47 डिफ्रैंशियल के सिद्धान्त

प्लेट न. 48 ट्रांसमिशन सिस्टम (डेवीड ब्राउन)

प्लेट न.49 फर्गुसन ट्रैक्टर की जनरल असेम्बली और लुब्रीकेशन

प्लेट न. 50 फोर्डसन मेजर ट्रेक्टर की जनरल असेम्बली और लुब्रीकेशन

प्लेट न. 51 कालर ट्रेक्टर (कैटरपीलर) की जनरल असेम्बली व लुब्रीकेशन

प्लेट न. 52 कैलर ट्रैक्टर (इन्टरनेशनल) की जनरल असेम्बली व लुब्रीकेशन

Agamnigam Digital Preservation Foundation, Chandigarh

Standard Clipped-corner Shoes

Street Plates on Standard Shoes

Ice Grousers

Flat Shoes

प्लेट नं० 53 क्रॉलर ट्रैक शू के नमूने (इन्टरनेशनल)

Single front wheel

Conventional dual front wheels

Self-equalising dual front wheels

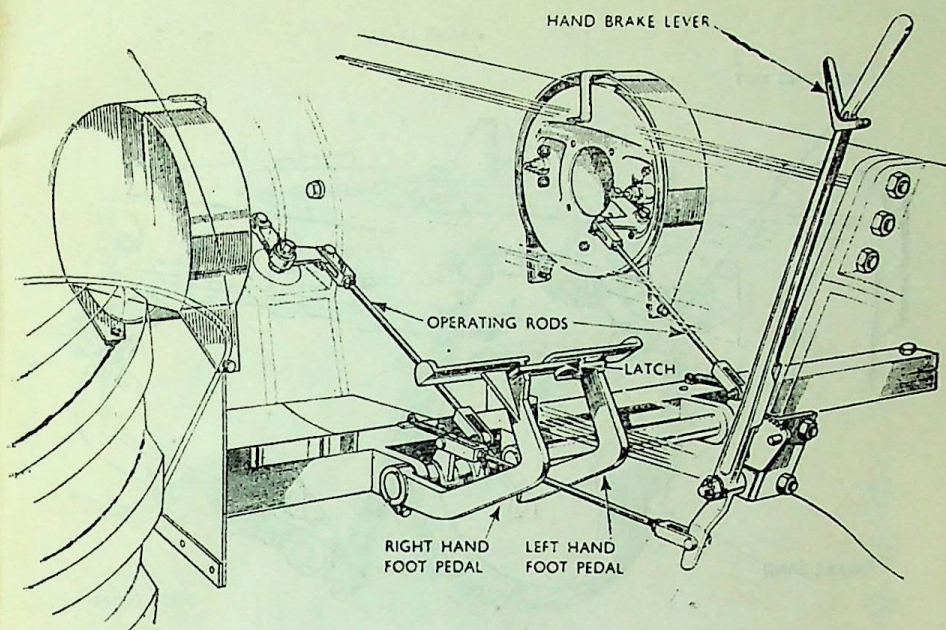
प्लेट नं. 54 सेन्टर-व्हील रो-क्राप ट्रैक्टर (जान डियर) का
फ्रन्ट व्हील प्रबंध

प्लेट न. 55 फ्रन्ट व्हील बेयरिंग (डेवीड ब्राउन)

प्लेट नं. 56 स्टीयरिंग प्रबंध (फोर्डसन मेजर)

प्लेट न. 57 स्टीयरिंग प्रबंध (मैसी हैरिस)

प्लेट न. 58 स्टीयरिंग प्रबंध(फर्गुसन)

प्लेट न. 59 स्टीयरिंग गेयर बाक्स

प्लेट नं. 60 क्रॉलर ट्रेक्टर में स्टीयरिंग गेयर और ब्रेक

HAND BRAKE LEVER

OPERATING RODS

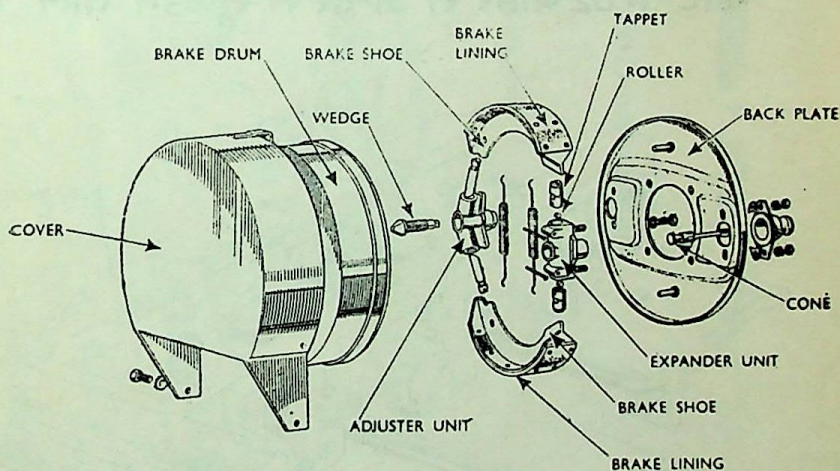
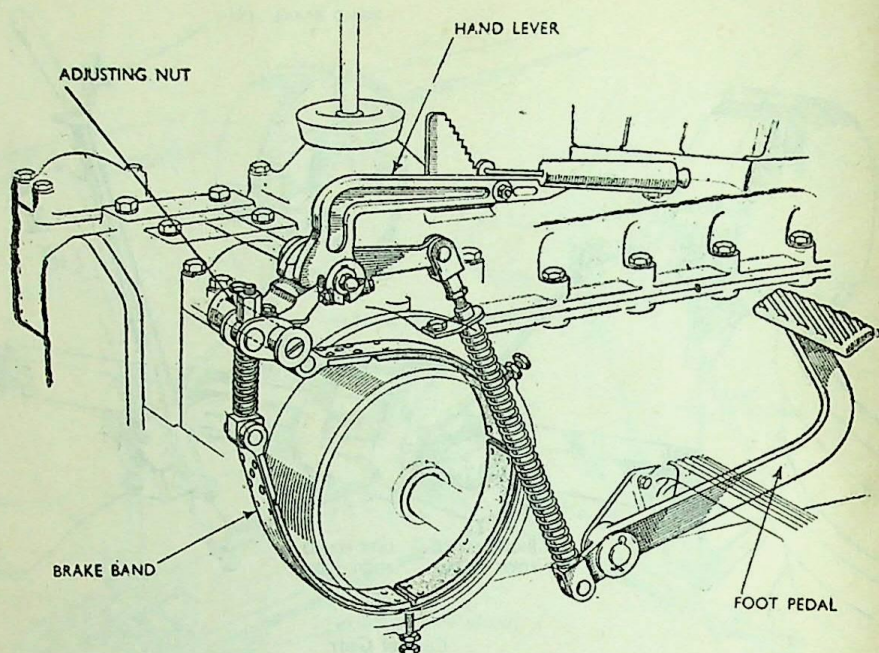
LATCH

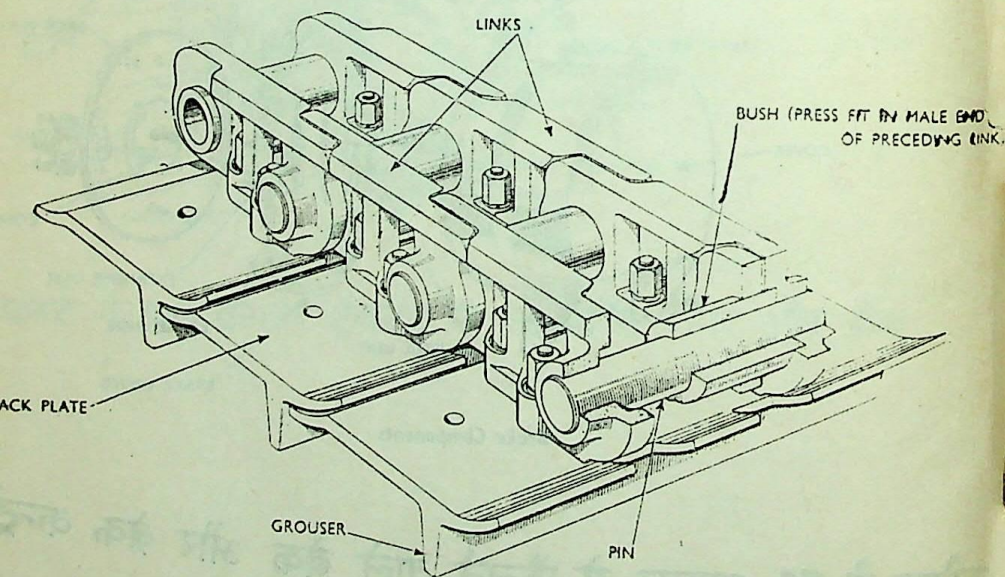
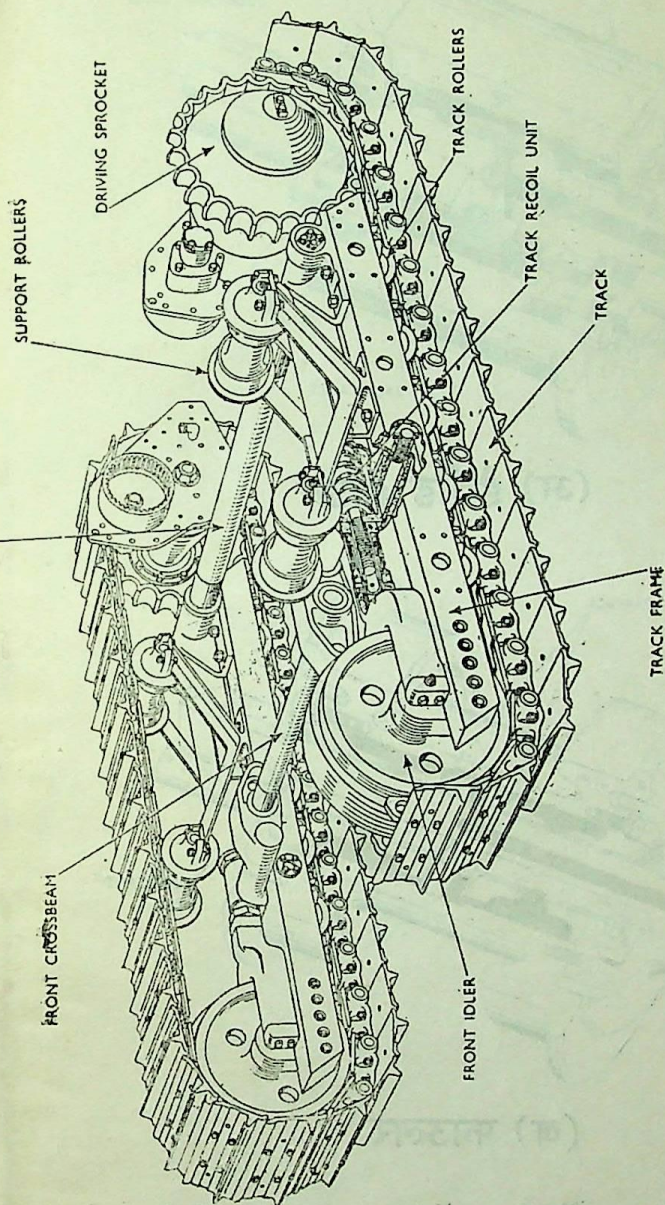
RIGHT HAND FOOT PEDAL

LEFT HAND FOOT PEDAL

Control Gear

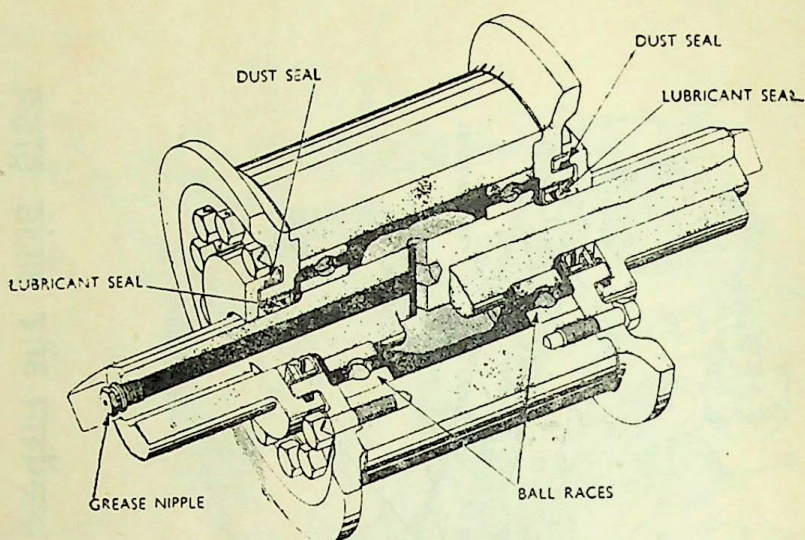
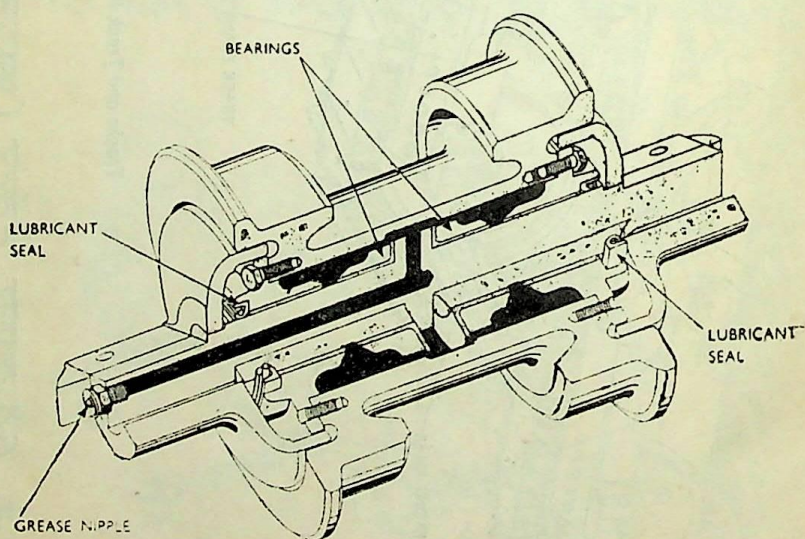
Brake Cbmponents

प्लेट नं. 61 अन्दर से फैलने वाले ब्रेक और ब्रेक कन्ट्रोल

HAND LEVER
ADJUSTING NUT
BRAKE BAND
FOOT PEDAL

प्लेट नं. 62 बाहर से अन्दर से सुकड़ने वाले ब्रेक

LINKS
BUSH (PRESS FIT IN MALE END OF PRECEDING LINK.
ACK PLATE
GROUSER
PIN

प्लेट नं. 63 क्रालर ट्रेक (फाउलर)

Tracks and Track Frames

प्लेट नं. 64 क्रालर ट्रैक्टर (फाउलर) में सस्पैंशन और ग्राउंड ड्राइव

Agamnigam Digital Preservation Foundation, Chandigarh

(अ) डेवीड ब्राउन

(ब) फाउलर

प्लेट नं. 65 ट्रेक रौलर और उनका लुब्रीकेशन: